

Variation und Verwandtschaft

von

Pleuronectes flesus L. und Pl. platessa L.,

untersucht mittelst der Heincke'schen Methode

von

Georg Duncker.

~~~~~  
Im Text: 20 Figuren, 5 Tabellen. Im Anhang: 3 Tabellen.  
~~~~~



Vorgelegt als

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde

an der

Christian-Albrecht-Universität zu Kiel.

Kiel.

Druck von Schmidt & Klaunig.

1895.

Imprimatur.

Nr. 3. Rectoratus 1895/96.

Oldenberg,

h. t. decanus.

Vorwort.

Vorliegende Arbeit wurde im August 1893 in der biologischen Anstalt auf Helgoland unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. Fr. Heincke begonnen, welcher mich nicht nur auf das liebenswürdigste mit Material und Litteratur unterstützte, sondern auch persönlich in seine interessante Methode einführte. Vom November desselben Jahres an wurden die Untersuchungen im zoologischen Institut zu Kiel unter der Leitung meines langjährigen Lehrers, Herrn Prof. Dr. K. Brandt, fortgeführt, welcher die Schwierigkeiten, die eine derartige Massenuntersuchung relativ grosser Thiere naturgemäss für ein Universitätsinstitut mit sich bringt, in freundlichster Weise zu beseitigen wusste und mir mit Rath und That bis zum Schluss meiner Arbeiten beistand. Auch in dieser Zeit hat die andauernde Theilnahme des Herrn Prof. Heincke auf dieselben fördernd eingewirkt. — Ferner bin ich besonders Herrn Dr. G. Pfeffer, Custos am naturhistorischen Museum zu Hamburg, für die grosse Freundlichkeit, mit welcher er mir die Hülfsmittel des Museums zur Verfügung stellte, aufrichtig verpflichtet. Durch kostenlose Zustellung von Untersuchungs-Material unterstützten mich, ausser der Königl. biologischen Anstalt auf Helgoland, die Herren Dr. C. G. J. Petersen, Direktor der Königl. dänischen biologischen Anstalt zu Kopenhagen, und Fischhändler Chr. Nielssen zu Apenrade, denen ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichen Dank aussprechen möchte.

Kiel, 25. November 1894.

Georg Duncker.

Die Teleostier zeichnen sich vor fast allen andern Wirbelthieren dadurch aus, dass sie in der Regel schon vom Moment der Befruchtung an den Einwirkungen der Aussenwelt ausgesetzt sind. Viele Arten derselben besitzen ausserdem eine sehr ausgedehnte geographische Verbreitung, und es lässt sich aus diesen Verhältnissen schliessen, dass die Anpassungsfähigkeit dieser Arten eine ausserordentlich grosse sein muss, um sie unter oft sehr verschiedenartigen Lebensbedingungen, denen die Thiere schon im zartesten Alter ausgesetzt sind, zu erhalten; in der That offenbart sich auch diese Anpassungsfähigkeit in der bedeutenden Variabilität solcher Formen. Ganz besonders trifft dies für die sogenannten gemeinen Arten zu, und gerade unter diesen befinden sich die wichtigsten Nutzfische für den Menschen. Es hat daher sowohl wissenschaftliches, wie praktisches Interesse, die Abweichungen derselben an den verschiedenen Fundorten festzustellen.

Die nachstehende Arbeit verfolgt den Zweck, für die praktisch wichtigsten einheimischen Plattfische, *Pleuronectes flesus* L. (Flunder) und *Pl. platessa* L. (Scholle) eine Grundlage zur Unterscheidung ihrer Lokalformen zu schaffen, dann aber auch, die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen diesen beiden Arten zu erforschen.

1. Historisches.

Es ist erklärlich, dass zwei so verbreitete und für den Menschen wichtige Arten wie *Pleuronectes flesus* und *Pl. platessa* von jeher die Aufmerksamkeit der Naturkundigen auf sich gelenkt haben. Wenn man von der Erwähnung der letzteren Art seitens des Ausonius (C1) im Jahre 400 p. Chr. absieht, datieren die ersten Nachrichten über beide Formen von 1551. Ich habe mich bemüht, die Litteratur möglichst vollständig zusammen zu stellen, soweit sie auf Systematik und Geographie der Arten Bezug hat; eine absolute Vollständigkeit dürfte bei der grossen Zerstretheit und der zeitlichen Ausdehnung der Litteratur schwerlich zu erreichen sein. Nachstehendem Verzeichniss zufolge ist *Pleuronectes flesus* unter den verschiedensten Namen in 129, *Pleuronectes platessa* in 98 Arbeiten erwähnt und oft sehr eingehend behandelt worden, von denen mir naturgemäss nur ein geringer Theil zu Gesicht gekommen ist. Ich zeichne diese im Folgenden durch ein Sternchen (*) aus.

Litteratur.

A. Beiden Arten gemeinsam.

	<i>Pl. flesus.</i>	<i>Pl. platessa.</i>
1. Petrus Bellonius, De Aquatilibus libri II. Paris 1551. 4 ^o .	I. p. 144: <i>Passer fluvialis vulgo flesus.</i>	I. p. 142: <i>Passer vulgaris.</i> p. 143: <i>Quadratus.</i>
2. Guil. Rondeletius, Libri de Piscibus marinis. Lugduni 1554. fol.	XI. cap. 10, p. 318: <i>Passeris tertia sp.</i>	XI. cap. 7, p. 316: <i>Passer</i> , Quarrelet. — cap. 8, p. 318: <i>Alia passeris sp.</i>
3. Conr. Gesner, Fischbuch, ins Teutsch gebracht von Conr. Forer. Frankfurt 1558. fol.	pp. 666. 782. 788: <i>Passer sp.</i>	pp. 664. 670: <i>Passer sp.</i>
4. — Icones animalium.	p. 100: <i>Passer tertia sp.</i>	p. 98: <i>Passer.</i>
5. — Thierbuch.	p. 53: <i>Passer tertia sp.</i>	p. 52: <i>Passer.</i>
*6. St. a Schonevelde, Ichthyologia et Nomenclaturae animalium marinarum, fluvialium, lacustrum, quae in florentissimis ducatibus Slesvigici et Holsatiae et celeberrimo emporio Hamburgo occurrunt triviales. Hamburgi 1624. 4 ^o .	p. 62: Strubbutt.	p. 61: <i>Passer</i> , Goldbutte, Scholle, Pladise.

7. Gualt. Charleton, Onomasticon zoicon.
Londini 1668. 4^o.
8. Frc. Willughby, De historia piscium, ed. J. Rajus.
London 1686. fol.
9. J. Ray, Synopsis Methodica Piscium.
London 1713. 8^o.
10. P. Artedi, Genera Piscium.
11. — Synonymia Piscium.
12. — Descriptiones specierum Piscium 10—12.
Lugduni Bat. 1738. 8^o.
13. C. v. Linné, Iter Scandinavicum (nach Smitt citiert).
ca. 1750.
- *14. — Systema Naturae.
Halae Magdeburgicae 1760. ed. X 8^o.
Holmiae 1766. ed. XII 8^o.
Lipsiae 1788. ed. XIII cur. Gmelin. 8^o.
15. Jac. Th. Klein, Historiae piscium naturalis V missus.
Gedae 1740—1749. 4^o.
16. Laur. Th. Gronovius, Museum Ichthyologicum.
Lugduni 1754—1756. fol.
17. — Zoophylacium.
Lugduni 1763, 1764, 1781. fol.
- *18. Er. Pontoppidan, Danske Atlas.
Kopenhagen 1763. 4^o.
19. Ruty, Essay towards a natural history of the county of
Dublin. 1772.
20. Th. Pennant, British Zoology.
ed. 1769 }
„ 1776 } London 8^o.
„ 1812 }
21. Ph. L. St. Müller, Des Ritters C. v. Linné vollständiges
Natursystem.
Nürnberg 1773—1776. 8^o.
22. Duhamel du Monceau et de la Marre, Traité générale
des Pêches.
Paris 1769—1777. fol.
- *23. O. F. Müller, Prodrum Zoologiae Danicae.
Havniae 1776. 8^o.
24. E. Olafsen, Skagens Beskrivelse.
ca. 1775 (nach Krøyer citiert.)
- *25. M. E. Bloch, Naturgeschichte der Fische Deutschlands.
Berlin 1782—1784. gr. 4^o.
26. — Systema Ichthyologiae ed. Schneider.
Berlin 1801. 8^o.
27. Lacépède, Histoire des Poissons.
Paris 1798—1802. 4^o.
28. Bonnaterre, Encyclopédie ichthyologique. (Histoire naturelle
des Poissons).
Paris ca. 1800. 4^o.
29. C. v. Linné, Fauna Suecica, ed Retzius.
1801.
30. E. Donovan, The natural history of British Fishes.
London 1802—1808. 8^o.
31. Shaw, General Zoology.
London 1803. 8^o.
- *32. C. Quensel, Försök at närmare bestämma och naturligare
upställa Svenska Arterna af Flunderslägtet. In:
vetensk. Acad. Nya Handlingar XXVII.
Stockholm 1806.
33. W. Turton, The British Fauna.
Swansea 1807. 12 mo.
- p. 145 Nr. 4: *Passer niger*.
- p. 98 tab. Fig. 8: *Passer fluviatilis vulgo flesus*.
p. 32: *Passer fluviatilis vulgo flesus*.
- p. 17 Nr. 4: *Pleuronectes* sp.
p. 31 Nr. 2: *Pleuronectes* sp.
p. 59 Nr. 4: *Pleuronectes* sp.
- p. 326 et in indice VII: *Pleuronectes*, Skrobba.
- I. p. 270. p. 271.
I. p. 457. p. 459.
p. 1229.
- IV. p. 33 Nr. 1 tab. II fig. 4 und
p. 35 Nr. 3. tab. VII fig. 1:
Passer sp.
- I. p. 15 Nr. 40: *Pleuronectes*.
p. 73 Nr. 248: *Pleuronectes* sp.
- I. p. 649: *Pleuronectes flesus*. —
p. 650: *Pl. flesoides*.
p. 350: *Passer fluviatilis vulgo flesus*.
- III. p. 200: The Flounder.
III. p. 229: do.
III. p. 305: do.
IV. p. 155: Flunder.
p. 161 Nr. 15: Stachelflunder.
- IX. p. 273 pl. VII fig. 2: Flet.
- p. 45: *Pleuronectes flesus* oc. *dextris*
et *sinistris*.
p. 166: *Pleuronectes passer*.
- II. p. 39 tab. 44: *Pleuronectes flesus*.
— p. 57 tab. 50: *Pl. passer*.
p. 146: *Pleuronectes flesus*.
- IV. p. 633: *Pleuronectes flesus*.
- p. 75 tab. 40 fig. 159: *Pleuronectes flesus*.
- p. 331: *Pleuronectes flesus*. —
p. 333: *Pl. passer*.
IV. pl. 94: *Pleuronectes flesus* oc.
dextris. — var. oc. *sinistris*.
IV. p. 301: *Pleuronectes flesus*.
- p. 214: *Pleuronectes flesus*. —
p. 218: *Pl. passer*.
- p. 96: *Pleuronectes flesus*.
- p. 149 Nr. 1: *Passer laevis*.
p. 96 tab. fig. 3: *Passer Bellonii*.
p. 31: *Passer*.
- p. 17 Nr. 1: *Pleuronectes* sp.
p. 30 Nr. 1: *Pleuronectes* sp.
p. 57 Nr. 1: *Pleuronectes* sp.
- p. 326 et in ind. VII: *Pleuronectes*,
Slättvahr.
- p. 269.
p. 456.
p. 1228 Nr. 6.
- IV. p. 34 Nr. 6 tab. VII fig. 3:
Passer sp.
- I. p. 14 Nr. 36: *Pleuronectes*.
p. 72 Nr. 246: *Pleuronectes* sp.
- I. p. 649: *Pleuronectes platessa*.
p. 350: *Passer Bellonii*.
- III. p. 199: Plaiçe.
III. p. 228: do.
III. p. 304: do.
IV. p. 153: Plateisz.
- IX. p. 264 pl. V. fig. 1, 2: Carre-
let ou Carreau. p. 265 pl. V.
fig. 3: Plie.
p. 44: *Pleuronectes platessa*.
- p. 166 Nr. 25: *Pleuronectes pla-
tessa*.
II. p. 31 tab. 42: *Pleuronectes pla-
tessa*.
p. 144: *Pleuronectes platessa*.
- IV. p. 628: *Pleuronectes platessa*,
le *Pleuronecte* Plie.
p. 74: *Pleuronectes platessa*, la Plie.
- p. 330: *Pleuronectes platessa*.
I. pl. 6: *Pleuronectes platessa*.
IV. p. 294 pl. 43: *Pleuronectes
platessa*.
p. 211: *Pleuronectes platessa*.
- p. 96: *Pleuronectes platessa*.

34. A. Risso, Ichthyologie de Nice. Paris 1810. 8°.
35. Pallas, Zoographia Rosso-Asiatica. Petersburg 1811. 4°.
36. Low, Fauna Orcadensis ed. W. E. Leach. Edinburgh 1813. 4°.
37. G. Cuvier, Le Règne animal. Paris 1817. 8°.
38. Hofmann, in: Tidskr. f. Naturvetensk. II. Kopenhagen 1825 ? (nach Krøyer citiert.)
39. F. Faber, in: Tidskr. f. Naturv. V. Kopenhagen 1828 ? (wie voriges).
- *40. — Naturgeschichte der dänischen Schollen. In: Isis, herausg. v. Oken. Jhrg. 21. Leipzig 1828. 4°.
41. — Naturgeschichte der Fische Islands. Frankfurt a./M. 1829. 4°.
42. Fleming, History of British animals. Edinburgh 1828. 8°.
- *43. Nilsson, Prodrömus Ichthyologiae Scandinavicae. Lundae 1832. 8°.
- *44. C. Gottsche, Die seeländischen *Pleuronectes*-Arten. In: Wiegmanns Archiv f. Naturgesch. 1 Jhrg. Berlin 1835. 8°.
- *45. L. Jenyns, Manual of British Vertebrate Animals. Cambridge 1835. 8°.
46. G. Risberg, (Praes. S. Nilsson), Observationes ichthyologicae. Lund 1835. 8°.
47. B. Fr. Fries och C. U. Ekström, Scandinaviens Fiskar, målade efter levande Exemplar af W. v. Wright. ed. I. Stockholm 1836—1857. 4°.
48. Templeton, List of Fishes of Belfast. In: Magazin of Natural History (2) I. 1837.
49. R. Parnell, Prize essay on the natural and economical history of the Fishes, marine, fluviatile and lacustrine, of the district of the Firth of Forth. In: Memoirs of the Wernerian Natural History Society VII. Edinburgh 1838. 8°.
50. Johnston, (List of the Fishes of Berwickshire.) In: Ann. Meet. Berwick. Natural. Club. 1838.
- *51. W. Yarrel, A history of British Fishes. ed. I. London 1835. 8°.
ed. II London 1841. 8°.
ed. III London 1859. 8°.
- *52. E. de Selys-Longchamps, Faune Belge. Liège 1842. 8°.
- *53. H. Krøyer, Danmarks Fiske. Kjöbenhavn 1843—1845. 8°.
54. C. L. Bonaparte, Catalogo methodico dei pesci Europei. Napoli 1846. 4°.
55. — Pesc. Europ. (nach Day citiert.)
56. Laur. Th. Gronovius, Systema Ichthyologicum, or Catalogue of Fishes, collected and described by L. Th. Gronow, ed. J. C. Gray. London 1854. 8°.
- p. 316: *Pleuronectes moineau*, *Pleuronectes passer*.
- III. p. 422: *Pleuronectes flesus*. — p. 427: *Pl. luscus*. — p. 416: *Pl. stellatus*.
- p. 212: The Flounder.
- II. p. 220: *Pleuronectes flesus*, le Flet ou Picaud.
- p. 360: Skrubbe.
- p. 244 Nr. 4: *Pleuronectes flesus*.
- p. 873: *Pleuronectes flesus*. — p. 875: Aaleflynder (var.).
- p. 144: *Pleuronectes flesus*.
- p. 198: *Platessa flesus*.
- p. 55: *Pleuronectes flesus*.
- II. p. 146: *Platessa flesus* var. a. Mudderskrubbe. — p. 147: Var. b. Sandskrubbe.
- p. 455: *Platessa flesus*.
- p. 12: *Pleuronectes flesus*.
- p. 215 tab. 55: *Pleuronectes flesus*.
- p. 411: *Platessa flesus*.
- p. 363: tab. 37: *Platessa flesus*. Sep. p. 203 tab. 37.
- I. p. 174: *Platessa flesus*.
- II. p. 215 c. fig.: *Platessa flesus*.
- II. p. 303: do.
II. p. 612: do.
pp. 186. 238: *Pleuronectes flesus*.
- II. p. 276: *Platessa flesus*. — p. 291: Mudderskrubbe. — Sandskrubbe.
- Nr. 406: *Platessa flesus*. — Nr. 408: *Platessa passer*.
- p. 48: *Platessa flesus*.
- p. 88: *Pleuronectes flesus*.
- p. 307: *Pleuronectes platessa*.
- III. p. 423: *Pleuronectes platessa*. — *Pl. quadrituberculatus*.
- p. 212: The Plaice.
- II. p. 220: *Pleuronectes platessa* la Plie Franche ou Carrelet. — *Pl. latus*, la Plie large.
- p. 370: Rödspætten.
- p. 244 Nr. 7: *Pleuronectes borealis*. — Nr. 8: *Pl. platessa*.
- p. 865: *Pleuronectes platessa*. — p. 868: *Pl. borealis*.
- p. 135: *Pleuronectes platessa*. — p. 140: *Pleuronectes platessoides* Fabr., nordische Scholle.
- p. 198: *Platessa vulgaris*.
- p. 54: *Pleuronectes platessa*.
- II. p. 136: *Platessa vulgaris*. — p. 141: *Ex ciliata*. — p. 142: Var. a. *Pl. borealis*. — p. 143: Var. b. *Pl. pseudoflesus*.
- p. 454: *Platessa vulgaris*.
- p. 12: *Pleuronectes platessa*.
- p. 219 tab. 60: *Pleuronectes platessa*.
- p. 411: *Platessa vulgaris*.
- p. 361 tab. 37: *Platessa vulgaris*. Sep. p. 201 tab. 37.
- I. p. 174: *Platessa vulgaris*.
- II. p. 209: *Platessa vulgaris*.
- II. p. 297: do.
II. p. 605: do.
pp. 186. 235: *Pleuronectes platessa*.
- II. p. 248: *Platessa vulgaris*, Röd-spætten. p. 267: Præsteflynderen (*Pl. borealis*); Slætskrubben (*Pl. pseudoflesus*).
- Nr. 403: *Platessa vulgaris*. — Nr. 405: *Pl. lata*.
- p. 48: *Platessa vulgaris*.
- p. 87: *Pleuronectes platessa*.

- *57. S. Nilsson, Skandinavisk Fauna, IV. Fiskarna. Lund 1855. 8°.
58. Thompson, Natural history of Ireland. 1856.
59. Ad. White, Catalogue (nach Day citiert.) ? ca. 1860.
- *60. H. Schlegel, De Dieren van Nederland. Haarlem 1862. 8°.
- *61. A. Günther, Catalogue of the Fishes of the British Museum IV. London 1862. 8°.
62. Jon. Couch, A history of the Fishes of the British Islands. London 1862—1865. 8°.
63. G. Lindström, Om Gotlands Fiskar. In: Berättelse om Gotlands Län Hushållnings Sällskabs verksamhet in 1866. Wisby 1867. 8°.
- *64. P. J. van Beneden, Les poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commenseaux. In: Mémoires de l'Académie royale de Belgique XXXVIII. Antwerpen 1871. 4°.
65. Mc. Intosh, The marine invertebrates and fishes of St. Andrews. 1874.
- *66. Rob. Collet, Norges Fiske. Christiania 1875. 8°.
67. A. W. Malm, Göteborgs och Bohusläns Fauna: Rygggraddjuren. Göteborg 1877. 8°.
- *68. G. Winther, Prodrum ichthyologiae Danicae marinae In: Naturhistorisk Tidsskrift 3. R. 12. Bd. 1—2. H. Kjöbenhavn 1879. 8°.
- *69. A. Feddersen, Fortegnelse over de Danske Ferskvandsfiske. Ibidem.
- *70. A. E. Brehm, Thierleben VIII. Fische. 2. Aufl. Leipzig 1879. lex. 8°.
- *71. H. Lenz, Die Fische der Travemünder Bucht. In: Circulare des dtsh. Fischereivereins. Berlin 1879. 4°.
- *72. — Die Fische der Travemünder Bucht. Lübeck 1891. 8°.
- *73. E. Moreau, Histoire naturelle des Poissons de la France. Paris 1881. 8°.
- *74. B. Benecke, Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen. Königsberg 1881. 8°.
- *75. Frc. Day, The Fishes of Great Britain and Ireland. London and Edinburgh 1880—1884. lex 8°.
- *76. Fr. Heincke, Naturgeschichte der Fische. In: Ph. L. Martin, Illustr. Naturgesch. der Thiere. II, 2. Leipzig 1882. 8°.
77. A. J. Mela, Vertebrata fennica. Helsingfors 1882.
- *78. K. Möbius u. Fr. Heincke, Die Fische der Ostsee. Berlin 1883. 8°.
- *79. M. v. d. Borne, Handbuch der Fischzucht und Fischerei. Berlin 1886. 8°.
- *80. J. Leunis, Synopsis der Zoologie herausg. v. H. Ludwig. Band I. Hannover 1883. 8°.
- p. 618: Skrubbskädä, *Pleuronectes flesus*.
- IV. p. 194: *Platessa flesus*.
- p. 98: *Platessa flesus*.
- p. 168 pl. 16 Fig. 2: *Pleuronectes flesus*.
- p. 450: *Pleuronectes flesus*. — p. 452: *Pl. luscus*. — *Pl. italicus*. — p. 443: *Pl. stellatus*.
- III. p. 195 tab. 175: Flounder.
- p. 38: *Pleuronectes flesus*.
- p. 76 *Pleuronectes flesus*.
- p. 180: *Pleuronectes flesus*.
- p. 146: *Pleuronectes flesus*.
- p. 530: *Pleuronectes flesus*.
- p. 41: *Pleuronectes flesus*.
- p. 75. 76: *Pleuronectes flesus*.
- p. 190: *Pleuronectes flesus*.
- p. 4: *Pleuronectes flesus*.
- p. 11: *Pleuronectes flesus*.
- III. p. 299: *Flesus vulgaris*, Flet commun. — p. 301: *Flesus passer*, Flet Moineau.
- p. 98 c. Fig.: *Pleuronectes flesus*.
- p. 33 tab. 105: *Pleuronectes flesus*.
- p. 420: *Pleuronectes flesus*.
- p. 306 tab. IX: *Pleuronectes flesus*.
- p. 95 c. fig.: *Pleuronectes flesus*, Flunder.
- p. 114 c. fig.: *Pleuronectes flesus*.
- p. 717: *Pleuronectes flesus*.
- p. 612: Rödspätta, *Pleuronectes platessa*. — p. 616: Fjälltaggig Rödspätta, *Pl. platessa var. baltica*.
- IV. p. 192: *Platessa vulgaris*.
- p. 38: *Platessa vulgaris*.
- p. 166 pl. 16 Fig 1: *Pleuronectes platessa*.
- p. 440: *Pleuronectes platessa*. p. 441: *Pl. pseudoflesus*. — p. 442: *Pl. latus*. — p. 456: *Parophrys quadrifurcata*.
- III. p. 181 tab. 169: Plaice.
- p. 42: *Pleuronectes platessa*.
- p. 75: *Pleuronectes platessa*.
- p. 180: *Pleuronectes platessa*.
- p. 144: *Pleuronectes platessa*.
- p. 525: *Pleuronectes platessa*.
- p. 39: *Pleuronectes platessa*.
- p. 75: *Pleuronectes platessa*.
- p. 190: *Pleuronectes platessa*.
- p. 4: *Pleuronectes platessa*.
- p. 10: *Pleuronectes platessa*, — *Pl. pseudoflesus*.
- III. p. 291: *Pleuronectes platessa*, Plie Franche. — p. 293: La Plie large, *Pl. latus*.
- p. 96 c. Fig.: *Pleuronectes platessa*.
- p. 25 tab. 101: *Pleuronectes platessa*.
- p. 420: *Pleuronectes platessa*, — *Pl. pseudoflesus*.
- p. 307 tab. IX: *Pleuronectes platessa*.
- p. 91 c. fig.: *Pleuronectes platessa* Goldbutt, Scholle. — p. 92: Blendling, *Pleuronectes pseudoflesus*.
- p. 113 c. fig.: *Pleuronectes platessa*.
- p. 717: *Pleuronectes platessa*.

- *81. W. Lilljeborg, Sveriges og Norges Fiskarna. Upsala 1887—1889. 8°. II. p. 376: *Pleuronectes flesus*. II. p. 358: *Pleuronectes platessa*.
- *82. B. Fr. Fries, C. U. Ekström and Sundevall, A history of Scandinavian Fishes. With coloured plates by W. v. Wright. Second edition by F. A. Smit Part I. Stockholm and London 1893. fol. p. 398 pl. XXI fig. 1: *Pleuronectes flesus*, Flounder, Skrubbskäddan. p. 392 pl. XXI fig. 2: *Pleuronectes platessa*, Plaice, Rödspättan.
- *83. Fr. Heincke, Die Fische Helgolands. In: Wissensch. Meeresuntersuchungen, Bd. I, H. I. Kiel 1894. 4°. p. 103: *Pleuronectes flesus*. p. 103: *Pleuronectes platessa*.

B. *Pleuronectes flesus*.

1. Petr. Bellonius, La nature et la diversité des poissons. Paris 1555. 8°. p. 141: Le Flez.
2. Casp. Schwenckfeld, Theriotropheum Silesiae. Lignici 1603. 4°. p. 435: *Passer minor*.
3. C. v. Linné, Fauna suecica, ed. II. Stockholm 1762. 8°. p. 216: *Pleuronectes flesus*.
4. J. Chr. Wulff, Ichthyologia cum Amphibiis Regni Borussici. Regimonti 1765. 8°. p. 45 Nr. 374: Flinder, Flonder.
5. Pallas, Piscium novae species (7) descriptae. In: Nova acta Acad. Petropolit. Petropolis 1787—1788. I. p. 347 tab. 9 fig. 1: *Pleuronectes stellatus*.
6. J. B. Fischer, Versuch einer Naturgeschichte von Livland. Königsberg 1791. 8°. p. 116 Nr. 204: Butt, Flunder. — Nr. 205: Stachelbutte.
7. J. T. Koelreuter, Descriptio *Pleuronecti Flesi* et *Passeris* L. historico-anatomica. In: Nov. Act. Acad. Petrop. T. IX, 1791. Petropolis 1795. pp. 327—350: *Pleuronectes flesus*. — *Pleuronectes passer*.
8. T. Delaroche, Observations sur les Poissons recueillis dans un voyage aux îles Baléares. In: Ann. Mus. d'hist. naturelle tom. XIII. Paris 1809. 4°. p. 357: *Pleuronectes flesus* var.
9. — Mémoires (nach Moreau citiert). p. 71: *Pleuronectes flesus* var.
10. Tilesius, Piscium Camtschatcorum descriptiones et icones. In: Mém. Acad. Sc. St. Pétersb. III. 1811. p. 248 tab. 10: *Pleuronectes stellatus*.
11. C. Quensel och O. Swarts, Svensk Zoologi. Stockholm 1818—1825. 8°. II. Nr. 46: *Pleuronectes flesus*.
12. T. E. Bowdick, Freshwater Fishes of Great Britain drawn and described. London 1828. 4°. Nr. 25: *Platessa flesus*.
13. O. G. Costa, Fauna del Regno Napoli. III Pesci. Napoli 1829—1844. 4°. II. p. 7: *Platessa passer*.
- *14. Ph. Heineken, Die freie Stadt Bremen und ihr Gebiet. Bremen 1830. 8°. I. p. 148: *Pleuronectes flesus*.
15. Holb Beskr. Bohusl. Fisk. In: Göteborg Vet., Vitt. Samh. Nya Handlingar IV. Göteborg ca. 1830 (nach Smitt citiert). p. 36: *Pleuronectes flesus*.
16. C. L. Bonaparte, Iconografia della Fauna Italica. T. III Pesci. Roma 1832—1841 fol. tab. Nr. 98 fig. 1: *Platessa passer*.
- *17. C. U. Ekström, Die Fische in den Scheeren von Mörkö. Aus dem Schwed. (Vet. Akad. Handl. 1834 p. 53) übers. v. F. C. H. Creplin. Berlin 1835. 8°. p. 247: *Pleuronectes flesus*.
18. Rathke, Beitrag zur Fauna der Krym. In: Mém. de l'Académie à St. Pétersbourg. 1836. III. p. 347: *Pleuronectes luscus*. — p. 352: *Platessa glabra*.
19. Nordmann, Ichthyologie pontique. In: Démidoff, Voyage dans la Russie méridionale. Paris 1840. 8°. Atlas fol. III. p. 532. Pisc. tab. 27: *Pleuronectes luscus*.
20. J. Richardson, Fauna boreali-americana. III. Fishes. London 1836. 4°. p. 257: *Pleuronectes stellatus*.
21. N. Lilljeborg, Ny art af Fisksläktet *Platessa*. In: Oefvers. k. vet. Akad. Föreläsningar. Stockholm 1850. II. p. 301: *Pleuronectes flesus*.
22. J. Hollandre, Faune du Département de la Moselle. Animaux vertèbres. Metz 1836. p. 260: *Pleuronectes flesus*.
23. M. Schäfer, Moselfauna, enthaltend die Aufzählung und Beschreibung der im Regierungsbezirke Trier beobachteten Thiere mit Berücksichtigung der Angrenzungen des Moseldepartements und Belgiens. Trier 1844. p. 325: *Pleuronectes flesus*.

24. J. Richardson, Zoology of the Voyage of H. M. S. Herald. Fishes. London 1854. 4^o. p. 164 pl. 32: *Pleuronectes stellatus*.
25. Ch. Girard, Fishes. In: Rep. U. S. Pacif. Railroad Expedition. 1854. p. 148: *Platichthys rugosus*.
26. K. Kessler, Systematische Uebersicht der Stachelflosser des nordwestlichen Theiles des schwarzen Meeres. In: Bulletins de la Soc. des Naturalistes à Moscou. 1859. XXI. 2. Theil. p. 439: *Platessa luscus*.
27. G. Canestrini, *Pleuronettidi* del Golfo di Genova. In: Arch. p. l. Zool. 1861. I. p. 8 tab. 1 Fig. 1: *Platessa passer*.
28. — Fauna d'Italia. Pesci. Milano 1872. 4^o. p. 114: *Platessa passer*.
29. Mc. Intosh, The Fishes of North Uist. In: Proc. Royal Soc. Edinb. vol. V. Edinburgh 1862—1865. p. 614: *Pleuronectes flesus*.
- *30. C. Th. E. v. Siebold, Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863. 8^o. p. 77: *Platessa flesus*.
- *31. A. J. Malmgren, Kritische Übersicht der Fischfauna Finnlands. Aus d. Schwed. übersetzt v. C. F. Frisch. In: Wiegmanns Arch. f. Naturgesch. Berlin 1864. 8^o. I. p. 293: *Platessa flesus*.
- *32. Frz. Steindachner, Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. 6. Forts. In: Wien. Sitzungsber. math.-naturw. Kl. 57. Bd. 1. Abth. 1868. lex. 8^o. p. 719: *Pleuronectes flesus*.
33. Ebeling, Verzeichniss der bei Magdeburg vorkommenden Fische. In: 2. Jhrsber. d. naturw. Ver. zu Magdeburg. Juni 1871. „*Pleuronectes platessa*“.
34. Wiepken und Greve, Systematisches Verzeichniss der Wirbelthiere im Herzogthum Oldenburg. Oldenburg 1876. 8^o. p. 83: *Pleuronectes flesus*.
- *35. E. Dallmer, Fische und Fischerei im süßen Wasser mit besonderer Berücksichtigung der Provinz Schleswig-Holstein. Schleswig 1877. 8^o. p. 41: *Pleuronectes flesus*.
36. G. Seidlitz, Fauna baltica. Die Fische (Pisces) der Ostseeprovinzen Russlands. Dorpat 1877. 8^o. p. 118: *Pleuronectes flesus*.
- *37. H. Sandeberg, In: Bull. Soc. Natur. Moscou. Bd. 53 N. 3. p. 236 c. fig: *Pleuronectes Bogdanowii*.
- *38. v. Linstow, Ichthyologische Notizen. In: Archiv für Naturgesch., herausg. v. Troschel. Berlin 1878. 8^o. I. p. 246: *Pleuronectes flesus*.
- *39. A. Blanck, Die Fische der Seen und Flüsse Mecklenburgs. In: Arch. Ver. Fr. Naturgesch. Meckl. 34. Jhrg. p. 108: *Pleuronectes flesus*.
- Neubrandenburg 1880. 8^o.
40. Em. Blanchard, Les Poissons des eaux douces de la France. 2. ed. Paris 1880. 8^o. p. 267. c. Fig.: *Pleuronecte Flet*, *Pleuronectes flesus*.
41. G. Sundmann, Finnlands Fiskar målade efter naturen. The Fishes of Finland drawn and coloured from life, with text by O. M. Reuter. Helsingfors, Edlund 1883—1884. fol. pl. XXIII: *Pleuronectes flesus*.
42. D. St. Jordan and Ch. H. Gilbert, Synopsis of the Fishes of North-America. In: Bull. U. S. Nat. Mus. Washington 1883. Nr. 16 p. 835: *Pleuronectes stellatus*.
43. Geo. Brown Goode, The Food Fishes of the United States. In: Fisheries and Fish Industry U. St. Sect. I. Washington 1885. 4^o. p. 184 tab. 46: *Pleuronectes stellatus*.
44. Ed. Graeffe, Übersicht der Seethierfauna von Triest. Bd. IV.: Pisces. Wien 1888. 8^o. p. 11: *Platessa passer*.
45. Erw. Schulze, Fauna Piscium Germaniae. In: Jahrb. des naturw. Vereins zu Magdeburg für 1889. p. 66: *Pleuronectes flesus*.
- Magdeburg 1890. 8^o.
- *46. G. Duncker, Der Elbbutt, eine Varietät der Flunder. In: Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein Bd. IX. H. 2. p. 280: *Pleuronectes flesus* var. *leiurus*, Elbbutt. — p. 281: var. *trachurus*, Seeflunder.
- Kiel 1892.

C. *Pleuronectes platessa*.

1. Dec. Magn. Ausonius, Carmen de Mosella (v. Gessner de Aquatil. p. 675; nach Smitt citiert). 400. *Platessa*.
2. Ul. Aldrovandus, De piscibus libri V. Bononiae 1638. fol. II, c. 47 p. 243: *Passer laevis*.

3. J. Jonston, Historia naturalis de quadrupedibus, de avibus, de insectis, de piscibus et cetis. Francofurti ad Moenam 1650—1653. fol. I. tit. III c. 3 art. 2 pct. I tab. 23 Fig. 7—9: *Passer laevis*.
4. H. Ruysch, Theatrum universale omnium animalium. Amsterdam 1718. fol. pp. 59, 60. tab. 22 Fig. 7—9: *Passer laevis*.
5. C. v. Linné, Fauna suecica ed. I. 1746. p. 113: *Pleuronectes* sp.
6. — Iter Wgot (nach Smitt citiert). p. 179: *Pleuronectes* sp.
7. A. N. Schagerström, Physiogr. Sällsk. Tidsskr. (nach Smitt citiert). ca. 1830. p. 310: *Pleuronectes platessa*. — *Pl. borealis*.
8. W. Swainson, Fishes in Lachner's Cabinet Cyclopaedia. 1839. II. p. 302: *Pleuronectes platessa*.
- *9. E. Boll, Die Ostsee. Eine naturgeschichtliche Schilderung. In: Arch. Ver. Fr. Naturg. Mecklenburg. 1. Heft. p. 87: *Pleuronectes platessa*.
Neubrandenburg 1847. 8°.
10. J. Dougl. Ogilby, Notes on some Fishes observed at Portrush, County Antrim. In: The Zoologist 2. Ser. Vol. II. p. 4755: *Pleuronectes platessa*.
1876.
11. E. F. Trois, Sulla *Platessa vulgaris* nuova alle spiagge italiane per la prima volta scoperta nell' Adriatico. In: Atti R. Istit. Venet. 5. Ser. T. IV. p. 321: *Platessa vulgaris*.
Venedig 1877—1878. 8°.
12. Giglioli, Espos. intern. Pesc. Berlin 1880. Sez.-Ital. Cat. (nach Smitt citiert). p. 98: *Pleuronectes platessa*.
13. — Pesc. Ital. (nach Day citiert). p. 38: *Pleuronectes platessa*.
- *14. Frz. Steindachner, Ichthyologische Beiträge. VIII. Forts. In: Sitzungsber. Akad. Wiss. p. 163: *Pleuronectes pallasii*.
Wien, Math. Nat. Kl. Bd. 80 Abth. I.
Wien 1881. lex. 8°.
- *15. E. W. L. Holt, On a dwarf Variety of the Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) with some remarks on the occasional ciliation of the scales in that species. In: Journal of the Marine Biological Association. N. S. Vol. III. Nr. 3. pp. 194—200. *Pleuronectes platessa*, Plaice.
Plymouth 1894. 8°.

Aus der Litteratur geht zunächst hervor, dass sich das Verbreitungsgebiet von *Pleuronectes flesus* von Island östlich über das nördliche Eismeer bis zum grossen Ocean und in diesem südlich bis Kalifornien, ferner über die ganze Ostsee, sämtliche westeuropäische Küsten einschliesslich Gross-Britanniens und im Mittelmeer bis in das schwarze Meer —

von *Pleuronectes platessa* von Island östlich über das nördliche Eismeer bis Alaska, die westliche und südliche Ostsee bis Gothland, ferner über sämtliche westeuropäische Küsten einschliesslich Gross-Britanniens und das Mittelmeer bis zum Adriatischen Meer einschliesslich erstreckt.

Das Verbreitungsgebiet der letzteren Art ist demnach kleiner als das der ersteren und völlig in demselben enthalten.

Von den verschiedenen Autoren sind im Laufe der Zeit verschiedenartige Varietäten aufgestellt worden. Die leitenden Gesichtspunkte hierfür waren bei der Flunder die Stellung der Augen und die Art der Beschuppung; bei der fast ausnahmslos rechtsäugigen Scholle die Grösse und die Beschuppung.

Besonders nahe liegend ist es, dass die eigenthümliche verschiedenartige Stellung der Augen auf der rechten oder auf der linken Kopfseite bei der Flunder zunächst berücksichtigt wurde; Linné (A 14) unterscheidet *Pleuronectes flesus* (rechtsäugig) und *Pl. passer* (linksäugig). Ihm folgen Pontoppidan (A 18; die linksäugige Form nennt er *Pl. flesoides*), Ph. Müller (A 21), O. F. Müller (A 23), Bloch (A 25), Fischer (B 6), Retzius (A 29), Donovan (A 30) und Quensel (A 32).

Später erkannte man in dieser Abweichung nur eine individuelle Eigenthümlichkeit, die nicht hinreichte, auf sie eine besondere Varietät oder gar Art zu begründen, und Faber (A 40) war der erste, der in der Beschuppung ein Merkmal zur Varietätenunterscheidung der Flunder sah. Besonders eingehend behandelt Gottsche (A 44) die Beschuppungsvarietäten dieser Art, und ihm schliessen sich Krøyer (A 53) und Duncker (B 46) an. Die mehr cykloidbeschuppte Varietät, bei den dänischen Schriftstellern als Mudderskrubbe, bei Duncker als var. *leiuus* bezeichnet, verliert im Mittelmeer selbst die Dornschuppen an der Seitenlinie der Augenseite und wurde daher von vielen als besondere Art angesehen, die unter den Namen *Pleuronectes flesus* var., *Pl. passer* und *Pl. italicus* von Delaroche (B 8), Risso (A 34), Bonaparte (A 54, B 16), Canestrini (B 27), Günther (A 61) und später noch Moreau (A 73) beschrieben wurde, obgleich bereits 1868 Steindachner (B 32) die Artidentität von *Pleuronectes flesus* mit *Pl. italicus* und *Pl. luscus* nachwies. Letztere ist eine Lokalform des schwarzen Meeres, die bei ziemlich beträchtlicher Höhe eine der Nordseeform von *Pl. flesus* entsprechende Beschuppung aufweist und durch etwas abweichende Färbung der Fleckenzeichnung ausgezeichnet zu sein scheint. Sie wird erwähnt von Pallas (A 35), Rathke (B 18: *Pl. luscus* und *Platessa glabra*), Nordmann (B 19), Kessler (B 26) und Günther (A 61). Ekström und Smitt (A 82) ziehen (unter Vorbehalt) auch *Pl. stellatus* zu unserer Art; ich schliesse mich ihnen darin an, da auch mir vor der Kenntnissnahme ihres Werkes auf Grund eigener Untersuchungen die Identität beider Arten kaum mehr zweifelhaft war; selbst die eigenartige Flossenfärbung dieser Form findet sich schon bei zweifellosen Exemplaren von *Pl. flesus* aus dem nördlichen Eismeer (Port Wladimir; Hamburger Museum, Realkat. 26291) deutlich vorbereitet.

Diese Form wird erwähnt von Pallas (A 35 und B 5), Tilesius (B 10), Richardson (B 20 und 24), Girard (B 25: *Platichthys rugosus*), Günther (A 61), Jordan und Gilbert (B 42) und Brown Goode (B 43). 1878 endlich beschrieb Sandeberg (B 37) eine luscus-ähnliche Eismeerform von *Pl. flesus* als *Pl. Bogdanowii*.

Von der Scholle unterschied zuerst Faber (A 39—41) neben der gewöhnlichen Form, wie sie an unseren Küsten vorkommt, eine grössere, nur im tiefen Wasser vorkommende, die er *Pleuronectes borealis* nennt und trotz der geringwerthigen Unterschiede als besondere Art ansieht. Schagerström (C 7), Gottsche (A 44), Krøyer (A 53) und Nilsson (A 57 p. 614) erwähnen sie als zweifelhafte Varietät; als dänische und schwedische Volksnamen führen sie „Præsteflyndren. Hansing. Hansingar“ für dieselbe an. Wie wir später sehen werden, dürfte diese Varietät mittelst unserer Methode sehr wohl zu diagnostizieren sein.

Seit Gottsche werden auch ktenoide Beschuppungsvarietäten der Scholle unterschieden, und zwar bezeichnet er dieselben als *Exemplaria ciliata* und als *Pleuronectes pseudoflesus*. Der Unterschied derselben besteht darin, dass sich bei ersteren Ktenoidschuppen auf der Augenseite der Strahlen der D. und A. sowie auf der des Operculum finden, während die rauhen Schuppen bei der letzteren Form nach Art der Flunder auftreten, d. h. zunächst an der Seitenlinie und den Wurzeln der D. und A. auf der Augenseite. Obwohl also beide Formen von Gottsche genügend charakterisiert werden, hält Krøyer (A 53) die erstere, die er auch bei der var. *borealis* fand, doch nur für eine Zwischenstufe zwischen der ganz glatten und var. *pseudoflesus*. Als *Pleuronectes platessa* var. *baltica* beschreibt Nilsson (A 57) aus der südlichen Ostsee eine Form, die auf der Augenseite des Kopfes, des Körpers und der mittleren Strahlen der D. und A. mit Ktenoidschuppen bedeckt ist; es ist zweifelhaft, zu welcher der beiden Gottsche'schen Varietäten dieselbe zu rechnen ist, wahrscheinlich allerdings zur var. *ciliata* Gottsche's; ihr Volksname ist nach N. „Horunge“ = Bastard. Günther (A 61) giebt unter dem Namen *Pleuronectes pseudoflesus* eine Charakteristik, die nur eine Uebersetzung von Gottsche's Beschreibung ist; er selbst scheint die betr. Form nicht gesehen zu haben. Heincke (A 76) und Möbius und Heincke (A 78) erwähnen den *Pl. pseudoflesus*, den sie mit ktenoidbeschuppten Schollen identifizieren, unter den Fischen der westlichen Ostsee und sehen in ihm einen Uebergang zu der glatten Form der Flunder; wie sie giebt auch Lenz (A 72) als Fischernamen „Blendling“ an und nennt ihn unter den Fischen der Neustädter Bucht.

Demnach findet zunächst eine Fusion der beiden Gottsche'schen Varietäten bei den späteren Autoren statt; ferner werden rauhe Schollen von den Fischern als Bastarde zwischen *Pl. platessa* und *Pl. flesus*, von Möbius und Heincke dagegen als Uebergangsformen zwischen beiden Arten angesehen, die demnach nur den Werth ausgeprägter Varietäten besässen. Bei Gelegenheit der Beschreibung anderer *Pleuronectes*-Bastarde sprachen sich noch Day¹⁾ und Duncker²⁾ für die Ansicht der Fischer über *Pleuronectes pseudoflesus* aus.³⁾

Zu *Pleuronectes platessa* ziehen Moreau (A 73) und Smitt (A 82) die von Cuvier aufgefundene und *Pl. lotus* genannte Form, die von Bonaparte (A 54) und Günther (A 61) nach jenem ohne eigene Anschauung aufgeführt wird. Sie unterscheidet sich von *Pl. platessa* nur durch die bedeutendere Höhe (67% T.) und ist sicher nichts anderes als eine Monstrosität, wie ich sie in Niendorf und Kiel bisweilen gesehen habe, und wie auch eine solche im Kieler zoologischen Museum aufbewahrt wird. Smitt (A 82 p. 395) endlich zieht zu unserer Art noch den nordasiatischen *Pl. quadrituberculatus* Pallas (A 35) sive *Pallasii* Steindachner (C 14) in Folge des Vergleichs mit einer Form aus Archangel (*Pl. Giersii* Sandeberg).

2. Methode.

Ich bediene mich in dieser Arbeit der von Heincke⁴⁾ in seinen Untersuchungen über *Clupea harengus* L. und *Cl. sprattus* L. angewandten Methode. Dieselbe besteht darin, dass zunächst eine grössere Anzahl von Merkmalen an möglichst vielen Individuen der zu vergleichenden Formen untersucht wird. Dabei ergibt sich, dass

- a. jedes Merkmal stark variiert,
- b. bei naheverwandten Formen nicht alle Merkmale zur Unterscheidung verwendbar sind.

Ich untersuchte deshalb an zahlreichen Exemplaren der Scholle und der Flunder von verschiedenen Fundorten je 15 Dimensionen (cf. Fig. 1):

1. Die Totallänge.
2. Die grösste Körperhöhe (ohne den Flossensaum).
3. Die Entfernung der Wurzel des Afterstachels von dem vorspringendsten Punkt der Unterkiefer-symphyse.
4. Die grösste Kopflänge (auf der Augenseite).
5. Die Länge der Kopfleiste (auf der Augenseite).
6. 7. Die der beiden Unterkieferäste.
8. Den Abstand der ersten Strahlenwurzel der D. von dem vorspringendsten Punkt der Unterkiefer-symphyse.

¹⁾ Proc. zool. soc. London 1885 p. 931.

²⁾ Zool. Anz. 1892 p. 453.

³⁾ Erst nachträglich (Februar 1895) kommt mir die Arbeit Holt's (C 15) zu Gesicht. Dieser Autor hat bereits vor mir die ktenoide Beschuppung der männlichen Ostseescholle beobachtet und unterscheidet auf Grund seiner Untersuchungen die Ostseeform der Flunder, wie die der Scholle als besondere Varietäten gegenüber den entspr. Formen der Nordsee. Dabei hält er auch, wie wir später sehen werden durchaus mit Recht, den von ihm anscheinend nicht beobachteten *Pl. pseudoflesus* von der ktenoid beschuppten Schollenform auseinander.

⁴⁾ Die Varietäten des Hering.

I. in: Jahresb. d. Komm. z. wissensch. Unters. d. dtsch. M. 4., 5. u. 6. Jhg. 1878.

II. ibidem Jhg. 7, 1881.

9. Die Länge der Kopfunterseite von der Spitze der Clavikularsymphyse bis zum Hinterrand der Unterkieferäste.
10. Die grösste Höhe des Kopfes (auf der Blindseite).
11. Die Länge der C.
12. Die Länge des flossenfreien Schwanzstiels.
13. Die mittlere Höhe derselben, berechnet aus seinen Höhen am Hinterende der D. und A. und an der Wurzel der äussersten C.-Strahlen.
14. Den Abstand des Vorderrandes der Wurzeln der V. von der Wurzel des Afterstachels.
15. Die transversale Körperbreite am vordersten Schwanzwirbel.

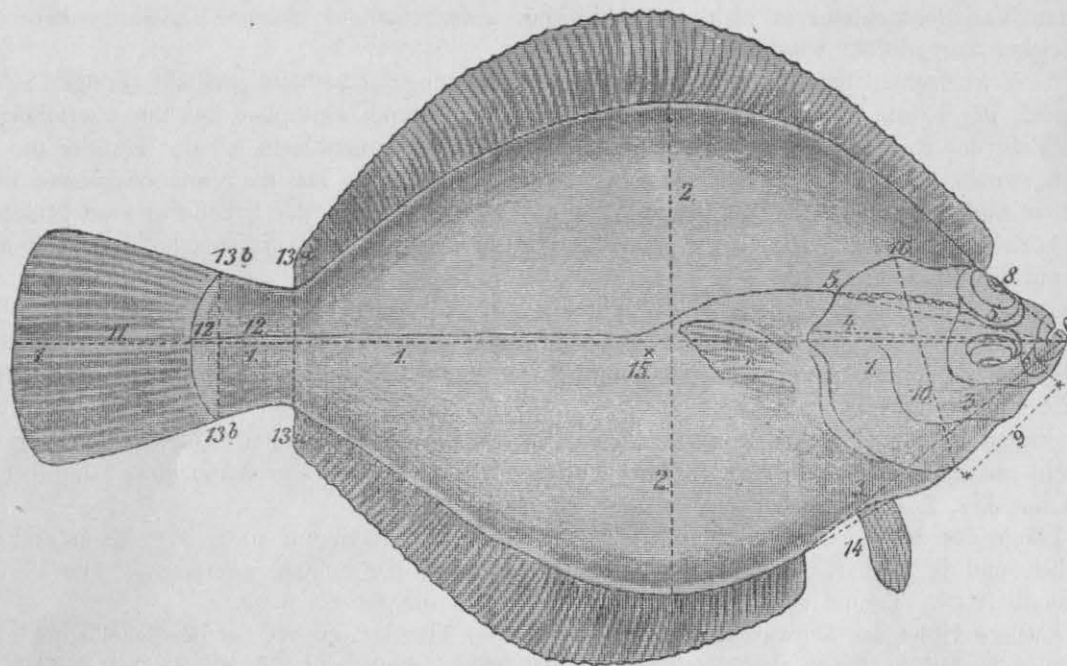


Fig. 1. Umriss einer Scholle mit den eingetragenen Maassen. Die Zifferbezeichnung entspricht derjenigen im Text.

Um eine Vergleichung dieser Merkmale zwischen Individuen verschiedener Grösse zu ermöglichen, wurden die Dimensionen 2—4, 11, 12, 14, 15 in Prozenten der Totallänge (abgekürzt $\%_0$ T.), 5—10 in Prozenten der Kopflänge und 13 in Prozenten von 12 ausgedrückt.

Ferner wurden je 15 Zahlenmerkmale untersucht:

16. Die Wirbelzahl des flossenfreien Schwanzstiels.
17. Die Wirbelzahl des übrigen (die D. und A. tragenden) Schwanzes.
18. Die Zahl der Bauchwirbel; dieselben unterscheiden sich von den Schwanzwirbeln dadurch, dass sie keine mediale Hämapophyse tragen.
19. Die Gesamtzahl der Wirbel.
- 20—24. Die Zahl der Reusenfortsätze der 4 Kiemenbogenpaare.
25. Die Strahlenzahl der A.
26. „ „ „ D.
27. „ „ „ C.
28. „ „ „ P.
29. „ „ „ V.
30. Die Zahl der Appendices pyloricae.

Ausserdem wurden berücksichtigt Geschlecht, Augenstellung, Schlund- und Kieferzähne, Beschuppung und die Höcker der Kopfleiste, im Ganzen also 36 Merkmale.

Als durchgängig brauchbar für die Unterscheidung der Arten sowohl als auch ihrer einzelnen Formen stellten sich schliesslich nur folgende elf, der Kürze halber durch obige Nummern ausgedrückte Merkmale heraus:

16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 12, 13, 2, 4.

Aus praktischen Gründen in dieser Reihenfolge aufgeführt, würden die entsprechenden Merkmale jedes einzelnen Thieres durch eine elfgliedrige Formel beschrieben werden können, deren einzelne Glieder aus ein- bis dreistelligen Zahlen beständen.

Abgesehen davon, dass dies Verfahren die grösste Unübersichtlichkeit für die einzelne Formel ergäbe, würde es auch, bei der grossen Zahl feiner Variationsabstufungen der einzelnen Merkmale, unmöglich sein, dabei irgendwelche Beziehungen zwischen Abänderungen des einen und des anderen Merkmals klar hervortreten zu lassen.

Um letzteren Zweck zu erreichen und um etwaige Messungsfehler, wie sie z. B. durch die Schrumpfung der Thiere in Spiritus hervorgerufen werden, zu eliminieren, wurde es nothwendig, feinere Abstufungen ausser Acht zu lassen und nur die grösseren auszudrücken. Dies geschah nach der Methode Heincke's durch Eintheilung des gesamten Variationsgebietes in nicht zu zahlreiche, unter einander gleiche Variationsstufen, die mittelst einstelliger Zeichen ausgedrückt wurden.

Für die Wirbelzahlen nun war sowohl die Zusammenfassung der verhältnissmässig geringen Schwankungen wegen, als auch der Ersatz der ein- oder zweistelligen Zahlen durch einstellige Zeichen überflüssig. Dagegen schwankt die Zahl der Reusenfortsätze jedes der beiden vorderen Kiemenbogen bei der Flunder um 12, bei der Scholle um 6, wobei dieselben 3 Zahlen (11—13) gemeinsam haben. Da die Variationsgebiete beider Arten durch 3 theilbar sind, so zerlege ich das der Flunder in vier (a—d), das der Scholle in zwei Stufen (d und e). Die Angabe bezieht sich, wenn die beiden Bogen des vorderen Paares eine verschiedene Anzahl Reusenfortsätze tragen, stets auf die grössere.

Die Strahlenzahl der A. variiert bei der Flunder von 36—45, bei der Scholle von 46—60; sie umfasst also bei der Flunder (10) wie bei der Scholle (15) aneinander grenzende Variationsgebiete, die durch 5 theilbar sind; ich bezeichne sie für die erstere Art mit α und β , für die zweite mit γ , δ und ϵ . Die Strahlenzahl der D. variiert bei der Flunder um 15 (von 51—65), bei der Scholle um 20 Strahlen (von 61—80) und wird daher in der A. entsprechende Stufen eingetheilt; zufällig decken sich die beiden niedersten Stufen der D. (für die Flunder charakteristisch) mit den beiden höchsten, für die Scholle charakteristischen der A. so, dass sämtliche D.-Stufen beider Arten mit δ , ϵ , ζ , η , θ , ι bezeichnet werden konnten.

Die Länge des Schwanzstiels variiert bei beiden Arten zusammen um 10% T.; davon sind 6% beiden gemeinschaftlich und je 2% charakteristisch für die Flunder einer-, die Scholle andererseits. Die Variationsstufen umfassen deshalb je 2% T. und sind für die Flunder a—d, für die Scholle b—e.

Die mittlere Höhe des Schwanzstiels schwankt bei der Flunder um 70, bei der Scholle um 130% seiner Länge, wovon 40% beiden Arten gemeinsam sind. Das 160% umfassende Variationsgebiet beider zerlege ich in 16 mit römischen Ziffern zu bezeichnende Variationsstufen (Flunder: I—VII, Scholle IV—XVI).

Die Variationsgebiete der grössten Körperhöhe beider Arten haben einen gemeinsamen Mittelpunkt, welcher zwischen 38 und 39% T. liegt; ich unterscheide demgemäss schlanke (A. = 32—38% T.) und hohe (B. = 39—45% T.) Formen.

Das Variationsgebiet der Kopflänge endlich ist beiden Arten gemeinsam; es umfasst 8% T. und ich unterscheide kurzköpfige (1 = 20—23%) und langköpfige Thiere (2 = 24—27% T.).

Wie man sieht, sind die Bezeichnungen der Variationsstufen mit Ausnahme der Wirbel und der beiden letzten Merkmale so gewählt, dass die dem Schriftgebrauch nach ersten die extreme Flunderform, die letzten die extreme Schollenform charakterisieren:

$$\begin{array}{l} 5 + 19 + 9 = 33 \quad a \alpha \delta a I (A 1) \\ 1 + 30 + 14 = 45 \quad e \epsilon \iota e XVI (B 2). \end{array}$$

Die beiden letzten, hier eingeklammerten Merkmale können wesentlich nur zur Unterscheidung von Lokalformen dienen, wenn auch vielleicht die Scholle durchschnittlich etwas höher und langköpfiger ist, als die Flunder.

Um die noch elfgliedrige Formel etwas zu kürzen und so die Uebersichtlichkeit der Tabellen zu erhöhen, benutze ich die bestehenden Beziehungen zwischen Länge und Höhe des Schwanzstiels einerseits sowie die geringe Zahl der Variationsstufen der Körperhöhe und der Kopflänge andererseits, um jedes Paar dieser Merkmale zu je einer Kombination zu vereinigen. Die Bezeichnungen für die so gebildeten Kombinationen lauten:

a I — II = a	c IV — V = e	d XI — XII = k
b I — II = b	c VI — VII = f	e VIII — X = l
b III — IV = c	d V — VI = g	e XI — XIII = m
b V } = d	d VII — VIII = h	e XIV — XVI = n
c III }	d IX — X = i	

Die abweichende Form der Kombination d ist dadurch gerechtfertigt, dass bei b V wie bei c III die Höhe die zehnfache Prozentzahl wie die Länge des Schwanzstiels beträgt, die Zusammenfassung von je 3 Variationsstufen der Höhe bei den Kombinationen e VIII — e XVI (I—n) halte ich deshalb für erlaubt, weil die Maasseinheit der Höhe im Verhältniss zur T. sehr klein ($e = 4-5\%$ T.) und damit der Messungsfehler grösser geworden ist.

Diese 13 Kombinationen werden im folgenden als Stufen eines Merkmals (Gestalt des Schwanzstiels) angesehen.

Die Kombinationen von Körperhöhe und Kopflänge sind:

A 1 = schlank und kurzköpfig = 1

A 2 = „ „ lang „ = 2

B 1 = hoch „ kurz „ = 3

B 2 = „ „ lang „ = 4.

In dieser Form würden obige extreme Formeln jetzt lauten:

$$5 + 19 + 9 = 33 \quad a \alpha \delta a (1)$$

$$1 + 30 + 14 = 45 \quad e \epsilon \iota n (4).$$

3. Die Tabellen.

Die Variationsgebiete beider Arten greifen meistens in einander über¹⁾:

Merkmal	Flunder	Scholle	Gemeinsames Variationsgebiet	Gemeins. Prozente des gesamten Variations- gebietes beider Arten (Rangquotient)
1. Schwanzstielwirbel	2—5	1—4	2—4	+ 60 %
2. Schwanzwirbel	19—22 (23) ²⁾	(25) 26—30	—	— 8 %
3. Bauchwirbel	9—12 (13)	11—14	11—13	+ 50 %
4. Wirbelsumme	33—37	41—44 (45)	—	— 23 %
5. Reusenfortsätze	11—22	8—13	11—13	+ 20 %
6. A.-Strahlen	36—45	(45) 46—60	45	+ 4 %
7. D.-Strahlen	51—65	61—80	61—65	+ 17 %
8. Gestalt des Schwanzstiels	a—f	(c) d—n	c—f	+ 31 %
9. Körperhöhe	32—45 % T.	32—45 % T.	32—45 % T.	+ 100 %
10. Kopflänge	20—27 % T.	20—27 % T.	20—27 % T.	+ 100 %

Demnach kommen zur Artenunterscheidung die Merkmale 9 und 10 nicht in Betracht, die übrigen (spezifischen) dagegen, ihrer Wichtigkeit nach geordnet, in der Reihenfolge: 4, 2, 6, 7, 5, 8, 3, 1. Diese Anordnung war jedoch aus praktischen Gründen nicht gut verwendbar; z. B. empfahl es sich der Uebersichtlichkeit wegen, die fünf Wirbelzahlen in Form einer Additions Gleichung in der Formel voranzustellen; ausserdem gestaltet sich das Wichtigkeitsverhältniss der Merkmale bei der Unterscheidung der Lokalvarietäten einer und derselben Art bisweilen anders. So ist Nr. 5 zur Unterscheidung der Nord- und Ostseeform der Flunder wichtiger als 6 und 7.

Auf Tabelle I sind mittelst der bisher besprochenen Formel sämtliche untersuchten Thiere einzeln beschrieben und zwar zunächst die Exemplare von *Pl. flesus* von den Fundorten Königsberg, Greifswald, Niendorf (an der Lübecker Bucht), Kiel, Helgoland, Cuxhafen und der Unterelbe bei Hamburg, dann die der Scholle von Greifswald, Niendorf, Kiel, dem Kattegat (aus der Hochsee, im Handel als „dänische Schollen“ bezeichnet) und Helgoland. Die Exemplare eines Fundortes wurden nach dem Geschlecht gesondert und ihrer Grösse nach geordnet, um einen etwaigen Einfluss des Geschlechts und des Alters hervortreten zu lassen. Von sämtlichen Exemplaren desselben Geschlechts und Fundortes wurden für die einzelnen Merkmale die Mittelwerthe berechnet und in Ziffern ausgedrückt, ebenso das Mittel aus den Mittelwerthen der beiden Geschlechter. Diese letzteren „neutralen“ Mittelwerthe wurden zu einer „Mittelformel“ zusammengestellt, welche im Kap. 5 bei der Beschreibung der einzelnen Lokalformen Verwendung findet. Die sämtlichen Mittelwerthe finden sich auf Tabelle III zusammengestellt.

Ausser den bereits besprochenen Angaben finden sich in den einzelnen beschreibenden Formeln bei der Flunder zu Anfang bisweilen noch Sternchen (*); ein solches bedeutet, dass das betr. Exemplar linksäugig ist.

¹⁾ cf. Heincke, Varietäten des Herings II. p. 51.

²⁾ Die eingeklammerten Stufen sind nur in je einem einzigen Falle gefunden worden.

Bei der Scholle sind bisweilen die Angaben über die Schwanzwirbelzahl mit einem oder mehreren Ausrufungszeichen (!) versehen; jedes derselben bedeutet die Verwachsung zweier Wirbel zu scheinbar einem, so dass das ursprüngliche Verhalten nur noch aus dem Vorhandensein je zweier dicht zusammengedrängter Neur- und Hämapophysen an dem scheinbar einheitlichen Wirbel erkannt werden konnte. Bei dem an dieser Stelle mit einem Kolon (:) versehenen Exemplar (Kiel Nr. 29) war die Zwischenwirbelscheibe des verschmolzenen Wirbelpaares noch als feine Linie erkennbar, die Verwachsung also nicht soweit vorgerückt.

Die nur bei der Scholle und zwar hauptsächlich bei den Männchen vorkommenden, am Ende der Formel stehenden römischen Ziffern deuten den Entwicklungsgrad der ktenoiden Beschuppung an (I—IV). Fettgedruckte Variationsstufen (F. Niendorf ♀ Nr. 14: 13 Bauchwirbel; F. Kiel ♀ Nr. 26: A. mit $\beta = 45$ Strahlen; etc.) sind Unica.

Die Erklärung der einzelnen Zeichen steht der Tabelle I voran. Ueber die „Rangwerthe“, deren Mittel für die einzelnen Formengruppen ebenfalls berechnet und auf Tabelle III zusammengestellt sind, s. Kap. 7 p. 27 ff.

Tabelle II enthält die Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Variationsstufen in Prozenten der untersuchten Individuenzahl und zwar zunächst für die beiden Geschlechter, sowie für das Mittel derselben jeder einzelnen auf Tabelle I behandelten Lokalform, dann aber auch als Mittel aus den entsprechenden Zahlen für die der grösseren Faunengebiete, wie Ost- und Nordsee, endlich, als Mittel aus diesen höheren Gruppen, für die betreffende Art als Einheit. Dabei zeigt sich, dass, je grössere Mengen von Thieren einer Form untersucht wurden, die Frequenz der Variationsstufen eines Merkmals um so gleichmässiger von den beiden Extremen her nach der Mitte zu wächst und hier das Maximum erreicht. Dies Verhalten dürfte dem in der Natur gültigen am nächsten kommen, und sein Befund eine Garantie für die allgemeine Gültigkeit der erhaltenen Resultate bieten. Die häufigste Variationsstufe jedes Merkmals ist in der Tabelle durch den Druck ausgezeichnet. Die Frequenzangabe der ktenoiden Beschuppungsstufen bei den einzelnen Lokalförmern der Scholle befindet sich in Kap. 11, p. 37 (Tab. c.).

Auf Tabelle III findet man die Mittelwerthe der Merkmale sämmtlicher Formengruppen zusammengestellt. Auf dieser Tabelle zeigt sich der Einfluss des Geschlechts darin deutlich, dass der Mittelwerth des ihm unterliegenden Merkmals bei dem einen Geschlecht stets grösser, resp. stets kleiner ist, als bei dem andern.

4a. Einwirkung des Alters und Geschlechts auf die untersuchten Merkmale.

Obwohl jedes einzelne der in den Tabellen berücksichtigten Merkmale im Wesentlichen durch den Aufenthaltsort in seiner Variation beeinflusst wird, existieren doch, wie schon oben erwähnt, zwei Faktoren, nämlich das Alter und das Geschlecht, welche auf gewisse Merkmale einen ganz bestimmten Einfluss ausüben und daher, wenn sie nicht berücksichtigt werden, zu Fehlern bei der Definition einer Lokalförmern Veranlassung geben können. Um solche Fehler zu vermeiden, suchte ich zunächst diese Einwirkungen durch Untersuchung möglichst verschiedener Altersstufen kennen zu lernen, dann aber auch, sie durch ausschliessliche Benutzung erwachsenen Materials zu verringern, so dass nur noch die Einwirkung des Geschlechts in Betracht kam. Diese konnte dann durch die Einzelbehandlung der Geschlechter in den Tabellen leicht erkannt und bei der Definition der Lokalförmern berücksichtigt werden.

Das individuelle Lebensalter übt nur auf einzelne der untersuchten Merkmale, nämlich auf die Maassverhältnisse, seinen Einfluss aus. Von den Zahlenmerkmalen wird kein einziges dadurch betroffen; schon bei einer metamorphosierenden Flunder von 0,7 cm Länge zählte ich $3 + 21 + 11 = 35$ Wirbel; die Reusenfortsätze waren bei Exemplaren von 5—6 cm Länge stets fertig ausgebildet, die definitiven Flossenstrahlen waren schon bei noch metamorphosierenden Jungen unter 1 cm Länge wohl entwickelt.

Dagegen scheint der Schwanzstiel unbeschadet seiner Wirbelzahl, sich allmählich in die Länge zu strecken, wobei seine relative Höhe mit dem Alter etwas abnimmt. Ebenso ist die Körperhöhe vor dem Eintritt der makroskopischen Erkennbarkeit der primären Geschlechtsunterschiede, welcher bei einer Totallänge von 15—20 cm bei beiden Arten stattzufinden scheint, bedeutend grösser, als im ausgewachsenen Zustande; nur bei den Hochseeförmern der Scholle (Kattegat) scheint sie mit dem höheren Alter (30 cm und mehr) wieder zuzunehmen. Sieben junge Helgoländer Schollen, deren Geschlecht noch nicht zu erkennen war, von 6,0—18,9 cm Länge, waren sämmtlich höher als 38,5 % T., während die älteren Weibchen dieser Form im Mittel nur 36,7 % hoch sind.

Besonders die Kopflänge nimmt bei unseren Arten, wie wohl bei den meisten Knochenfischen, mit dem Alter sehr ab. Bei einer jungen Flunder von 2,5 cm Länge betrug sie noch 35 %, bei solchen von 5—6 cm ca. 30,

während sie beim ausgewachsenen Thier nur selten 27 % T. erreicht. Die ersten 21 Weibchen der Scholle von Helgoland (Nr. 36—56) haben bei einer Länge von 19,3—23,6 cm eine mittlere Kopflänge von 24,9 %, die 24 grösseren, von 24,0—32,6 cm dagegen nur eine solche von 23,7 % T., die sehr grosse Kattegatform (28,0—38,6 cm) endlich sogar nur von 21,7 % T.

So erklärt es sich, dass die geraden Kombinationszahlen von Körperhöhe + Kopflänge, 2 und 4, besonders letztere, in Tabelle I im Anfang einer Gruppe häufiger sind, als am Ende, wo 3, resp. 1 überwiegt.

Doch auch das Geschlecht übt besonders auf die beiden letzterwähnten Merkmale einen sehr bemerkbaren Einfluss aus. Die Weibchen sind bei beiden Arten stets durchschnittlich höher und vor allem langköpfiger, als die Männchen, und stehen somit den jungen Thieren mit noch nicht erkennbarem Geschlecht näher, ein Verhalten, das sich bei der Scholle auch in der Entwicklung der Beschuppung geltend macht. Die Wirbelsumme scheint im allgemeinen bei den Männchen etwas kleiner zu sein, wobei es nicht klar zu erkennen ist, ob dieser Umstand auf einer Verminderung der Schwanzstiel- oder der Bauchwirbel beruht; vielleicht ist dementsprechend die relative Höhe des Schwanzstiels bei den Männchen etwas bedeutender, die Zahl der D.- und A.-Strahlen dagegen bei den Weibchen grösser. Die Zahl der Reusenfortsätze scheint beim männlichen Geschlecht stets etwas beträchtlicher zu sein als beim weiblichen. Doch sind alle diese Unterschiede, ausser den beiden zuerst genannten, sehr gering, so dass sie im realen Einzelfall kaum berücksichtigt zu werden brauchen.

b. Beschuppung.

An dieser Stelle möchte ich auch noch auf die Beschuppung unserer Arten eingehen, welche nur theilweise bei der Scholle als Merkmal in die Tabellen aufgenommen wurde, da es mir unmöglich war, die verschiedenen feinen und ineinander greifenden Abstufungen derselben, wie sie am Körper einer und derselben Flunder vorkommen, übersichtlich zu fixieren. Während ich einen Einfluss des Geschlechts auf die Schuppenentwicklung bei der Flunder nicht auffinden konnte, ist ein solcher bei der Scholle sehr deutlich; das Alter übt bei beiden Arten eine ausserordentliche Wirkung darauf aus, zumal bei der Flunder, von der jede einzelne Schuppe wohl zur extremen Entwicklung, dem Dornstadium, befähigt, jedoch durchaus nicht genöthigt ist.

Beide Arten entwickeln zuerst, bei einer Länge von 1,5—2 cm Länge, nachdem sie ihre Metamorphose zur Asymmetrie durchlaufen haben, Cykloidschuppen auf der ganzen Oberfläche des Rumpfes, sowie beiderseits am Wurzelende der C.-Strahlen, und zwar an den äussersten derselben am weitesten distalwärts; auf der blinden Seite reichen diese an den letzteren nie so weit, wie auf der die Augen tragenden. Ferner bilden sich, meist nur auf der Augenseite, vereinzelt Cykloidschuppen in der Gegend der Wange und des Präoperculum. Die Scholle endlich entwickelt solche auf der Augenseite noch längs der mittleren Strahlen der D. und A.¹⁾ und am Wurzelende der P.- und V.-Strahlen. Diese Schuppen liegen meist tief in die Haut gebettet, so dass ein rings umfassender Hautwall sie voneinander trennt; nur am hinteren Schwanztheil und auf dem Schwanzstiel decken sie sich dachziegelartig, zumal auf der Augenseite, während auf der Blindseite, wo die Schuppen überhaupt kleiner bleiben, nicht selten auch an den genannten Stellen die isolierte Anordnung besteht. Die ziegelartige Lage der Schuppen variiert in ihrer Ausdehnung nach vorn bei den verschiedenen Thieren und Altersstufen; in früher Jugend existiert sie überhaupt noch nicht.

Auf diesem Beschuppungsstadium bleiben die weiblichen Schollen fast immer, die männlichen wenigstens bis zur Geschlechtsreife. Bei der Flunder dagegen erfolgt die Umbildung der Cykloid- zur Ktenoid- und Dornschuppe sehr bald (bei 2—3 cm Länge), und zwar zuerst an ganz bestimmten Stellen der Augenseite, nämlich im mittleren Theil der Wurzellinien der D. und A. und am Vorderende der Seitenlinie; letztere soll, nach Moreau (III p. 302) und Günther (IV p. 452), bei der Mittelmeervarietät der Flunder übrigens ausschliesslich cykloid beschuppt sein. Weiter zur Ausbildung einer rauhen Beschuppung geneigte Stellen der Augenseite sind noch die übrige Seitenlinie, die Wangengegend, die Rücken- und Bauchkante des Schwanzstiels, der Bauch, die Gegend zwischen der Seitenlinie und der D. und A. (Flossenträgerregion) und die beschuppten Theile der C.-Strahlen, und zwar ist diese Neigung ihrer Stärke nach durch die gewählte Reihenfolge bei diesen Körpergegenden ausgedrückt. Die Blindseite hält im allgemeinen das jugendlichere cykloide Stadium länger inne; doch schreitet auch hier die Entwicklung zur rauhen Beschuppung in der für die Augenseite angegebenen Weise fort. Komplikationen der Beschuppungsverhältnisse können dadurch entstehen, dass eine der genannten Regionen plötzlich

¹⁾ Nur ganz selten fand ich bei Flunderexemplaren der Ostsee vereinzelte Dornen an dieser Stelle; die Flossenstrahlen bleiben bei *P. fesus* fast immer nackt.

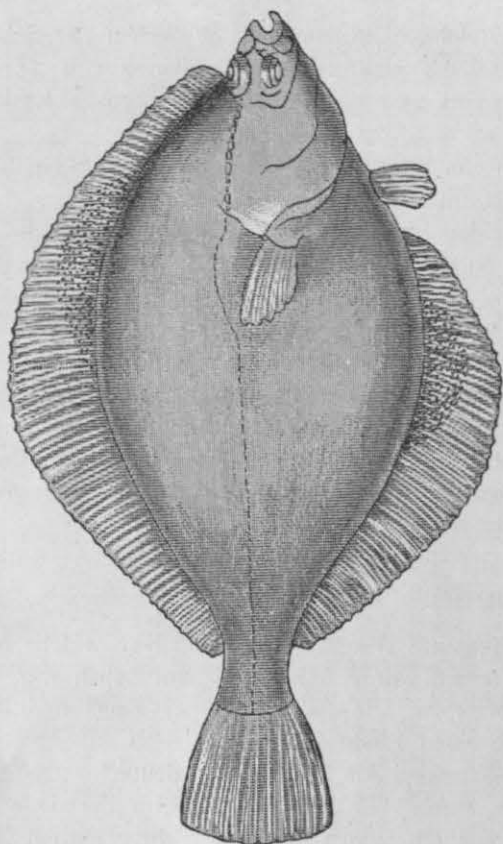


Fig. 2.

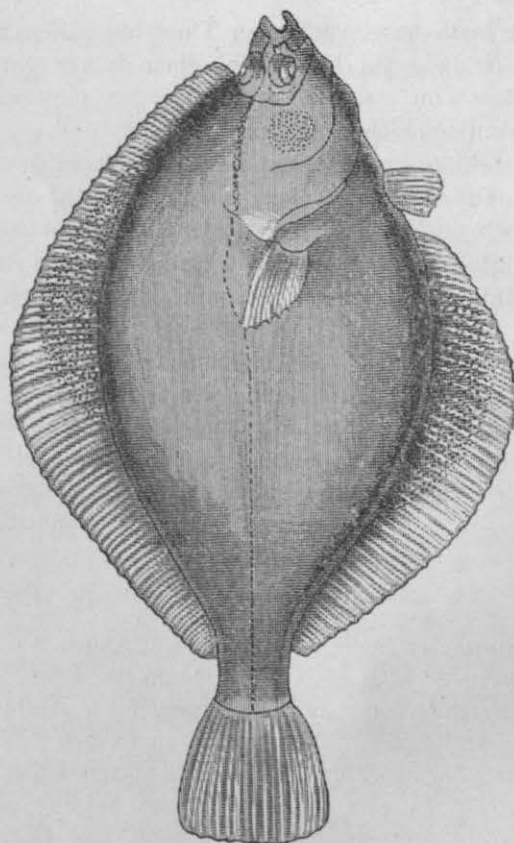


Fig. 3.

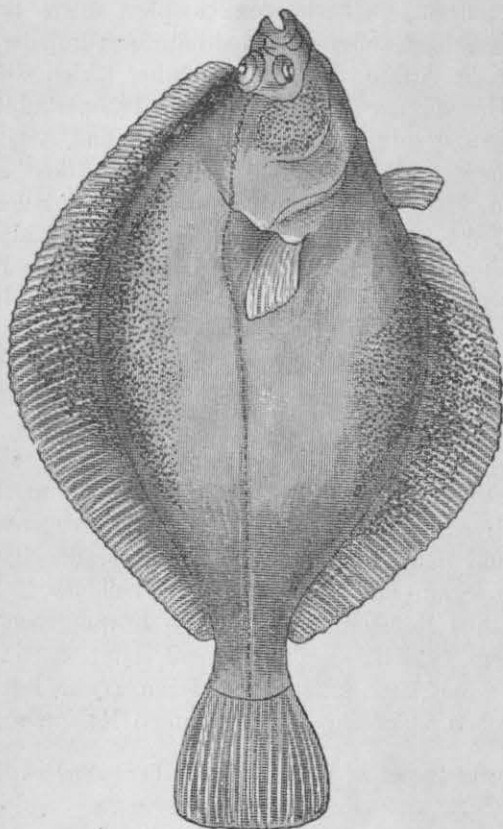


Fig. 4.

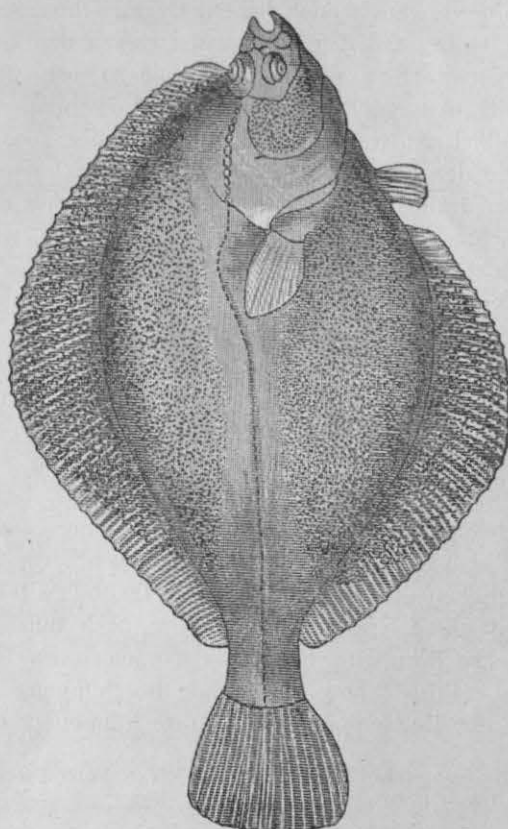


Fig. 5.

auf irgend einer Entwicklungsstufe stehen bleibt, während die übrigen fortschreiten, oder dass überhaupt keine Schuppen auf ihr zur Entwicklung gelangen, wie dies auf der Blindseite des Kopfes häufiger, auf der der Flossenträgerregion der D. und A. selten vorkommt.

Bei der Scholle findet eine Umbildung der Cykloidschuppen nur bei geschlechtsreifen Thieren, fast ausschliesslich bei den Männchen und nur bis zum ktenoiden Stadium statt, und zwar an folgenden Körperregionen der Augenseite:

- I. Nur auf den mittleren Strahlen D. und A. (Fig. 2).
- II. Auf den vorigen und der Wangengegend des Kopfes (Fig. 3).
- III. Auf den vorigen und der Flossenträgerregion der D. und A., die Wurzellinien der Strahlen und die Seitenlinie nicht erreichend (Fig. 4).
- IV. Auf den vorigen und dem Bauch (Fig. 5).

Auf der Blindseite habe ich nur bei einigen sehr rauhen Kieler Exemplaren am Kopf vereinzelte Ktenoidschuppen gefunden. Die Erreichung einer höheren ktenoiden Beschuppungsstufe bringt auch eine stärkere Entwicklung der vorhergehenden mit sich; so sind z. B. mehr D.- und A.-Strahlen bei Stufe III, als bei Stufe I ktenoid beschuppt. Die Weibchen bleiben in der Entwicklung ktenoider Schuppen stets hinter den Männchen zurück. Zur Dornbildung kommt es bei der Scholle nie.

In den Figg. 6—12 gebe ich die Gestalt von Schuppen der gleichen Körperstellen wieder, und zwar in Fig. 6 (D.-Wurzel) und 7 (Seitenlinie) von einer 5,6 cm, Fig. 8 und 9 von einer 8,4 cm und in Fig. 10—12 von einer 31,5 cm langen Flunder. Fig. 13 und 14 stellen zwei Ktenoidschuppen einer Kieler Scholle mit der Beschuppungsstufe IV dar.

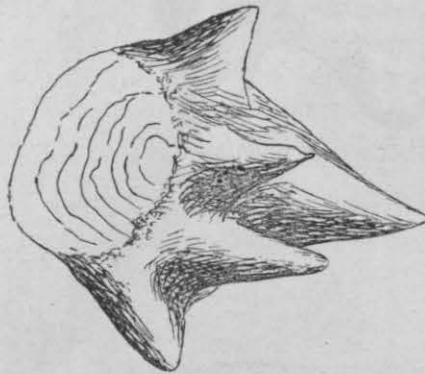


Fig. 6. Junger Dorn von der D.-Wurzel einer 5,6 cm langen Flunder.
(Syst. 4. Oc. 1).

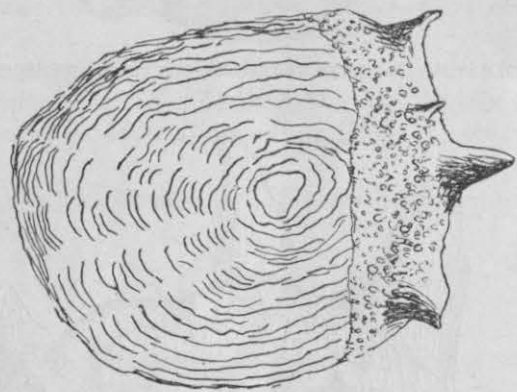


Fig. 7. Junger Dorn vom Vorderende der Seitenlinie desselben Thieres.
(Syst. 4. Oc. 1).



Fig. 8. Aelterer Dorn wie Fig. 6 von einem 8,4 cm langen Exemplar.
(Syst. 2. Oc. 1).



Fig. 9. Dorn der Seitenlinie von demselben Exemplar.
(Syst. 3. Oc. 1).

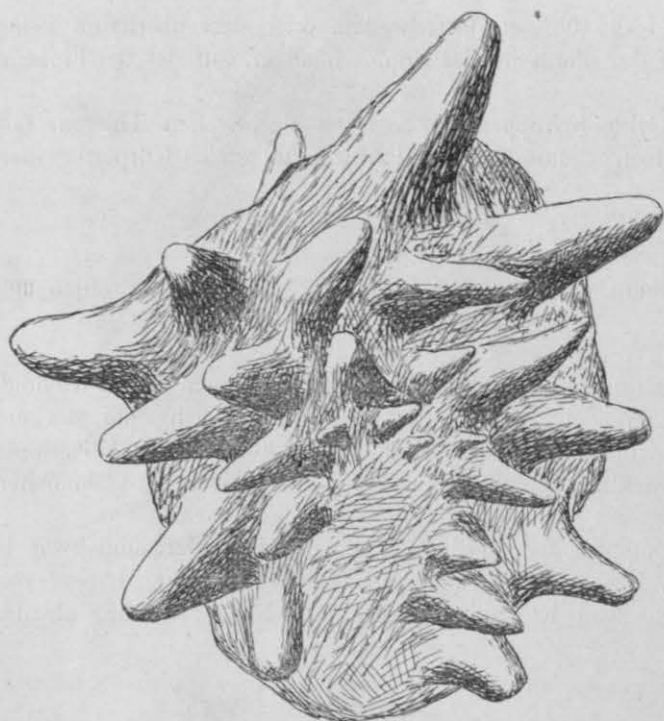


Fig. 10. Dorn der Seitenlinie von einem 31,5 cm langen Exemplar.
(Syst. 2. Oc. 1).

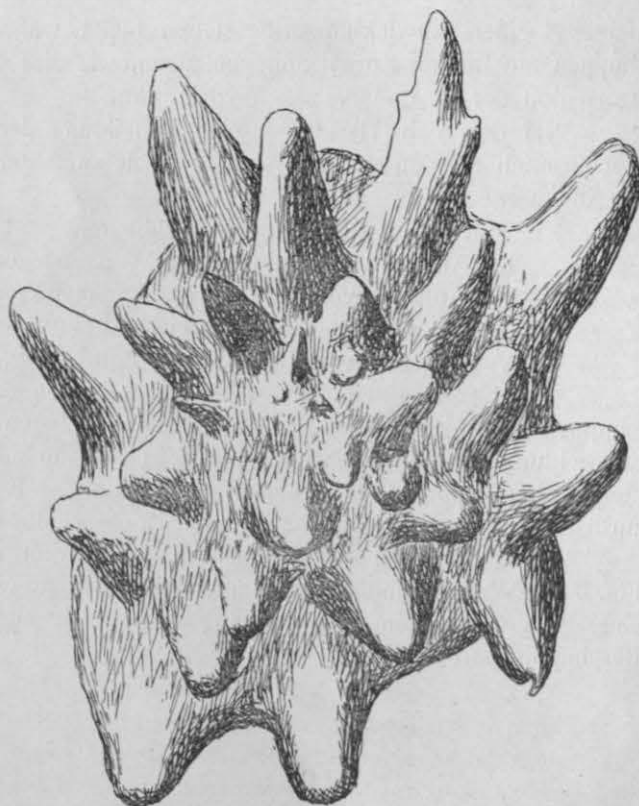


Fig. 11. Dorn der D.-Wurzel vom gleichen Exemplar.
(Syst. 2. Oc. 1).



Fig. 12. Grundfläche des in Fig. 11 dargestellten Dornes.
(Syst. 2. Oc. 1).

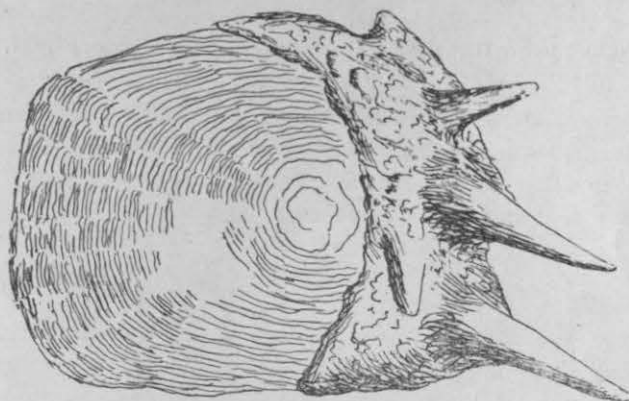


Fig. 13. Ktenoidschuppe des D.-Strahles einer 25,4 cm langen ♂
Kieler Scholle.
(Syst. 4. Oc. 1).

Die Entwicklung einer Flunderschuppe bis zum Dornstadium möchte ich mir etwa folgendermaassen vorstellen: Die Umbildung einer Cykloid-schuppe zu einer ktenoiden oder später zu einem Dorn beginnt damit, dass ihr Hinterrand sich aus dem sie einschliessenden Hautsaum heraushebt, und dass auf die Oberfläche desselben eine höckerige oder stachelige Schicht einer durchsichtigen, sehr harten Substanz (Belagsubstanz) abgelagert wird (Ktenoidstadium). Diese, nach der Art ihrer Ablagerung zu schliessen, vermuthlich vom Epithel stammende Schicht rückt auf der Oberfläche bis zum Vorderrand der Schuppe und greift gleichzeitig über den Hinterrand etwas auf die Unterfläche über. Die so nach aussen völlig von Belagsubstanz bedeckte Schuppe ist ein Dorn. Es scheint fast, dass ein solcher bei älteren Thieren durch weitere Ausdehnung der Belagschicht auf der Unterfläche ganz aus seiner Schuppentasche losgerissen werden und dem Thiere verloren gehen kann. Jedenfalls fehlten bei alten Flundern aus Niendorf, welche Dornen auf der Flossenträgerregion der Augenseite hatten, stellenweise die Schuppen hier ganz; auch sassen die Dornen oft nur äusserst lose und zeigten dann auf ihrer Unterfläche das beschriebene Verhalten (Fig. 12). Es mag sein, dass die sehr zerstreute Dorn- und Schuppenstellung auf derselben Region von *Pl. flesus* var. *stellata* (Günther IV p. 444 schreibt sogar „Scales none“) so zu erklären ist.

Die vollständige Reihenfolge der Entwicklungszustände einer Schuppe für *Pl. flesus* wäre demnach:

1. Noch nicht angelegt
2. Cykloidstadium
- 3 Ktenoid „
4. Dorn „
5. Die Schuppe fällt aus, wobei 5 einer Rückkehr zu 1 gleicht und zwischen 3 und 4 keine feste Abgrenzung besteht.

Der Verlauf der Schuppenänderung auf den beiden Körperseiten ist im Allgemeinen bei der Flunder sowohl als auch bei der Scholle von vorn nach hinten; ausgenommen hiervon ist bei beiden der Kopf, wo ich keine bestimmte Entwicklungsrichtung erkennen konnte, ferner bei der Flunder die Dornreihen der D.- und A.-Wurzeln, bei der Scholle die ktenoide Beschuppung der Strahlen dieser Flossen, welche beiden sich ungefähr von der Mitte aus gleichmässig nach vorn und hinten ausdehnen.

5. Die untersuchten Lokalformen.¹⁾

a. *Pleuronectes flesus*.

Im Folgenden werde ich die einzelnen Lokalformen in der Reihenfolge der Tabellen d. h. in der Reihenfolge ihrer Fundorte von Osten nach Westen ihren wesentlichen Merkmalen nach schildern.

1. Die aus Königsberg erhaltenen, vermuthlich bei Pillau gefangenen 20 männlichen und 8 weiblichen Exemplare fallen sämtlich auf den ersten Blick durch ihre äusserst rauhe Beschuppung, grosse Körperhöhe, sehr geringe Kopflänge und stark entwickelte rothe Fleckenzeichnung auf. Die Gesamtwirbelzahl ist gross, — 35—37, meist 36 — wovon 10—12, meist 11, Wirbel auf die Bauchhöhle kommen. Die Zahl der Reusenfortsätze schwankt, wie bei allen Ostseeformen, um 15 (11—18). Die Strahlenzahl der A. ist bei den Männchen im Mittel (40,2) etwas geringer als bei den Weibchen (41,1), beträgt also durchschnittlich 40,7 während

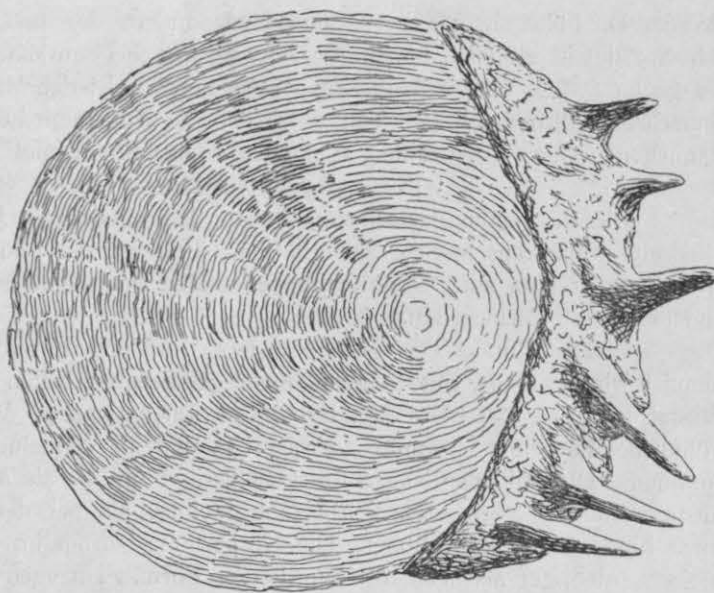


Fig. 14. Ktenoidschuppe von der Wange der Augenseite desselben Thieres. (Syst. 3. Oc. 1).

Anmerkung: Die Vergrösserungsangaben beziehen sich auf ein Mikroskop von Winkel (Wien).

¹⁾ Ueber die Gesamtvariation der einzelnen Merkmale bei beiden Arten s. die Tabelle auf p. 13.

die der D. höher ist als bei irgend einer andern der untersuchten Ostseeformen (durchschnittlich 58,1). Der Schwanzstiel ist ziemlich lang und relativ niedrig, bei den Männchen anscheinend etwas höher als bei den Weibchen (88 gegen 87^{0/100}). Die grösste Körperhöhe beträgt bei den Männchen im Mittel 39,9, bei den Weibchen 41,1^{0/100} T, überschreitet also durchschnittlich 40^{0/100} T. Die Kopflänge beträgt im Mittel 22,3^{0/100} T. und ist ebenfalls bei den Männchen geringer als bei den Weibchen. Die Mittelformel für die Königsberger Form lautet also:

$$3,9 + 21,0 + 11,2 = 36,1 \quad c\beta\epsilon c3.$$

Die Beschuppung weist gewöhnlich dicht gedrängte kleine Dornen auf der ganzen Augenseite, an der Blindseite wenigstens um die Seitenlinie in ihrer ganzen Länge und Ktenoidschuppen auf dem Bauch und der Flossenträgerregion auf: Cykloidschuppen finden sich selbst an der Blindseite nur vereinzelt. Glattere Exemplare sind bei dieser Form selten.

2. Die Flunder des Greifswalder Boddens (14 Männchen, 15 Weibchen) ist im Gegensatz zur vorigen ziemlich glattschuppig, mit wenigen, mehr gelblichen Flecken gezeichnet, schlank und etwas langköpfiger. Die Wirbelsomme beträgt meist 35; Exemplare mit 33 und 37 Wirbeln kamen je zwei- und einmal vor; die gewöhnliche Variation schwankt zwischen 34 und 36 Wirbeln, von denen 9–11, meist 11 auf die Bauchhöhle kommen. Die Zahl der Reusenfortsätze variiert um 16 als Mittel (14–18). Die Strahlenzahl der A. und D. ist, entsprechend der geringeren Wirbelzahl, kleiner, als bei der vorigen Form (39,7 resp. 56,9), der Schwanzstiel etwas kürzer und relativ höher. Die Körperhöhe beträgt im Mittel beider Geschlechter nur 37,8^{0/100} T., bleibt also fast 3^{0/100} niedriger als bei der Königsberger Form. Dagegen steigt die Kopflänge durchschnittlich auf 23,3^{0/100} T. Die Mittelformel für die Greifswalder Flunder lautet demnach:

$$3,7 + 20,8 + 10,5 = 35,0 \quad c\alpha\epsilon c1.$$

Zur Beschuppung dieser Form ist zu bemerken, dass die Seitenlinie der Augenseite ihrer ganzen Länge nach von Dornen oder in ihrem hinteren Theil von Ktenoidschuppen besetzt ist; die der blinden ist in ihrem hintern Theil meist glatt. Der Bauch und die Flossenträgerregion der Augenseite sind gleichzeitig mit Cykloid- und Ktenoidschuppen bedeckt, wiewohl letztere auf der der Blindseite stark gegen erstere zurücktreten.

3. 4. Die Niendorfer (8 Männchen, 18 Weibchen) und die Kieler Form (18 Männchen, 12 Weibchen) unterscheiden sich, entsprechend der geringen Entfernung ihrer Fundorte, von einander nur wenig, dagegen sehr von den Exemplaren der östlichen Ostsee. Ihre Wirbelzahl ist durchschnittlich geringer als die der Königsberger Flunder, dagegen etwas grösser als die der Greifswalder. Sie variiert mit einer Kieler Ausnahme (33) zwischen 34 und 37 und beträgt bei beiden im Mittel etwa 35^{1/2}. In der Zahl der Reusenfortsätze stehen sie, wie die Königsberger Form, der Greifswalder nach. Die Zahl der D.-Strahlen erreicht bei ihnen den niedrigsten Grad; sie beträgt im Mittel nur wenig über 56. Die Schwanzstiellänge ist, wie bei der Königsberger Flunder, beträchtlicher, als bei der Greifswalder. Beide östliche Formen aber werden von ihnen in der Kopflänge überragt: sie gehören bereits zu den langköpfigen, wie sie in der Helgoländer Flunder den typischen Ausdruck finden. Von einander unterscheiden sich beide Formen durch die Zahl der Reusenfortsätze, die bei der Kieler im Mittel um 0,5 geringer ist, als bei der Niendorfer; bei dieser variiert sie zwischen 13 und 18, bei jener mit zwei Ausnahmen (17) zwischen 12 und 16. Die Zahl der A.-Strahlen ist wie bei der Greifswalder Form. Der Schwanzstiel ist, bei gleicher Länge, bei der Niendorfer Form relativ weniger hoch, als bei der Kieler (Mittelwerthe: 87,3 gegen 91,9^{0/100} seiner Länge). Während die Niendorfer Flunder wenigstens im männlichen Geschlecht noch zu den schlanken Formen gehört (Mittelwerth 37,6^{0/100} T.) ist die Kieler eine durchaus hohe; in dieser Beziehung stehen beide der Königsberger Form näher als der Greifswalder. Die Kopflänge ist bei beiden beträchtlich (23,7 und 23,6^{0/100} T.).

In Folge der geringen Unterschiede lauten auch die Mittelformeln beider Lokalvarietäten fast gleich:

$$\text{Niendorf: } 3,5 + 20,8 + 10,9 = 35,2 \quad c\alpha\epsilon c4.$$

$$\text{Kiel: } 3,6 + 20,7 + 11,0 = 35,3 \quad c\alpha\epsilon c4.$$

Die Beschuppung und Färbung beider Formen steht in der Mitte zwischen der Greifswalder und der Königsberger. Auf der Bauch- und der Flossenträgerregion der Augenseite stehen Dornen, Ktenoid- und Cykloidschuppen durcheinander; auf den entsprechenden Stellen der blinden meist nur die beiden letzteren. Häufig ist, gerade bei diesen Formen, die für *Pl. stellatus* charakteristische, sehr isolierte Stellung der einzelnen Schuppen. Die Seitenlinie der Augenseite ist fast stets ihrer ganzen Länge nach von einem hinten schmaler werdenden Streifen Dornen besetzt, während die der blinden nur in ihrem vorderen Theil Dornen, weiter hinten dagegen meist Ktenoidschuppen trägt. Die rothgelbe Fleckenzeichnung ist stärker als bei der Greifswalder, schwächer als bei der Königsberger Form entwickelt. Die Niendorfer und die Kieler Flunder sind demnach kaum von einander zu unterscheiden.

Anders dagegen verhalten sich die Greifswalder und die Königsberger Form. Jede derselben zeigt einen scharf ausgeprägten Habitus, der sie von einander sowohl, als auch von den westlichen Formen deutlich trennt.

Allen untersuchten Ostseeformen gemeinschaftlich ist die grosse Zahl der Schwanzwirbel, die in dem flossentragenden Abschnitt 20—22, meist 21 beträgt und die Wirbelsumme meistens auf 36 erhöht, ferner die geringe Zahl der Reusenfortsätze, deren häufigste Variationsstufe 15 ist, die geringe Zahl der Flossenstrahlen in der A. und D., die nach Westen hin abnimmt, der relativ hohe Schwanzstiel (fast stets über 80 %) und mit Ausnahme der Greifswalder Form die bedeutende Körperhöhe. Alle diese Eigenschaften sind durch die Formel ausgedrückt:

$$3,7 + 20,9 + 10,9 = 35,5 \quad c \alpha \epsilon c 3.$$

In der Beschuppung ähneln sich sämtliche Ostseeformen der Flunder insofern, als auf der Augenseite der Kopf in der Wangen-, Vor- und Hauptdeckelgegend stets vereinzelte Dornen oder wenigstens Ktenoidschuppen trägt, die Dornwarzenreihen an den Wurzeln der D. und A. stets bis zu dem Hinterende derselben reichen, die Seitenlinie ihrer ganzen Länge nach mit Dornen oder am Hinterende wenigstens mit Ktenoidschuppen besetzt ist, der Bauch und die Flossenträgerregion nie ausschliesslich cykloide Beschuppung aufweist und die Rücken- und Bauchkante des flossenfreien Schwanzstiels fast stets eine Reihe von Dornen, seltener von Ktenoidschuppen und nur ganz ausnahmsweise Cykloidschuppen trägt. Auf der Blindseite ist wenigstens die vordere Hälfte der Seitenlinie und der mittlere Theil der Wurzeln der D. und A. von Dornreihen besetzt; auch finden sich hier am Kopf, Bauch und der Flossenträgerregion meistens mehr oder weniger vereinzelte Dornen und Ktenoidschuppen, auf letzterer neben Cykloidschuppen, während der Kopf fast nackt ist.

Was die Färbung betrifft, so fehlt den untersuchten Ostseeformen die rothe bis gelbe Fleckenzeichnung auf der Augenseite nie, die Blindseite ist stets pigmentiert, so dass sie gelblich bis hellbräunlich, an der Kopfleiste sogar schwärzlich erscheint.

Im Gegensatz zur Gruppe der Ostseeformen steht die der Nordseeformen. Lautet die allgemeine Formel für erstere

$$3,7 + 20,9 + 10,9 = 35,5 \quad c \alpha \epsilon c 3,$$

so ist sie für letztere

$$4,0 + 20,0 + 10,9 = 34,9 \quad b \beta \epsilon b 1$$

und es ergeben sich aus diesen die wesentlichen Unterschiede beider Gruppen.

Während die Zahl der Schwanzstiel- und Bauchwirbel bei der Nordseeflunder mit der Ostseeform ziemlich übereinstimmen, variiert die Wirbelzahl des flossentragenden Schwanzabschnitts bei ersterer nur zwischen 19 und 21 und beträgt meist 20, wodurch die Wirbelsumme die Zahl 35 meistens nicht überschreitet und 37 nur in ganz vereinzelten Ausnahmen erreicht. Die Zahl der Reusenfortsätze ist durchschnittlich um 2—3 höher als in der Ostsee. Die Zahl der Flossenstrahlen beträgt in der A. durchschnittlich 2, in der D. 3 mehr als bei der Ostseeform. Der Schwanzstiel ist im Mittel 11 % T. (gegen 10 % in der Ostsee) lang und seine Höhe bleibt fast stets unter 80 % seiner Länge. Besonders charakteristisch ist die geringe Körperhöhe; auch die Weibchen gehören meistens noch zu der schlanken Form. Sie bleibt durchschnittlich 4 % T. hinter der der Ostseeflunder zurück. In der Kopflänge besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen Flundern der Ost- und der Nordsee; auch unter den letzteren kommen lang- und kurzköpfige Formen vor.

Die Beschuppung der untersuchten Nordseeflundern ist mit Ausnahme der Seitenlinie und der Wurzeln der D. und A. auf der Augenseite vorwiegend cykloid. Ktenoidschuppen finden sich auf dem Bauch und der Flossenträgerregion der Augenseite nur vereinzelt, Dornen nie. Die Seitenlinie der Augenseite ist nur in ihrem vorderen Theil mit Dornen besetzt; hierauf folgen meist Ktenoidschuppen; auf dem Schwanzstiel ist sie ganz glatt, oft auch auf dem hinteren Abschnitt des flossentragenden Schwanztheils. Auf der Blindseite ist die Seitenlinie meist in ihrem ganzen Verlauf unbewehrt oder es finden sich nur vereinzelte Dornen, resp. Ktenoidschuppen, in der Schultergegend. Die Wurzeln der D. und A. auf der Augenseite tragen selten in ihrem ganzen Verlauf Dornreihen; meist sind diese nur auf den grösseren oder kleineren mittleren Abschnitt derselben beschränkt, gehen auch an ihren Enden häufig in Ktenoidschuppen über. Das vordere und hintere Ende der resp. Flossenwurzel ist meistens glatt. Auf der Blindseite fehlt den Flossenwurzeln häufig jede Bewehrung. Auch die übrige Blindseite bleibt fast immer, mit Ausnahme des nackten Kopfes ausschliesslich cykloid beschuppt. Die Rücken- und Bauchkante des flossenfreien Schwanzstiels ist meistens cykloid, selten ktenoid, nie dornig beschuppt.

Die Färbung ist eintöniger als bei der Ostseeflunder, da die Fleckenzeichnung schwächer entwickelt ist und sogar völlig fehlen kann. Die Blindseite ist reinweiss mit Ausnahme der meistens etwas dunkel pigmentierten Kopfleiste.

Aus dem vorstehenden ist zu entnehmen, dass durch die Kombinationen mehrerer unterscheidender Merkmale zwei deutsche Varietäten der Flunder leicht auseinander gehalten werden können, von denen die in der Ostsee lebende der Sandskrubbe Gottsche's und Kröyer's entspricht und von mir (B. 41 p. 281) fälschlich als Salzwasservarietät überhaupt angesehen wurde. Indem ich diesen Irrthum hier zurückziehe, möchte ich die betr. für die Ostsee (und vielleicht auch für einen Theil des nördlichen Eismeer) charakteristische Varietät als *Pleuronectes flesus* var. *trachurus* bezeichnen und in den Begriff var. *leirurus* nicht nur den noch näher zu besprechenden Elbbutt, sondern auch die übrigen untersuchten, im Salzwasser lebenden Nordseeformen einschliessen. Die wesentlichsten unterscheidenden Merkmale würden dann für beide Varietäten sein:

	var. <i>trachurus</i>	var. <i>leirurus</i>
Schwanzwirbel	20—23 (21) ¹⁾	19—21 (20)
Reusenfortsätze	11—18 (15)	15—22 (17—18)
A.-Strahlen	36—42 (40)	38—45 (42)
D.-Strahlen	51—60 (57)	56—65 (60)
Schwanzstiellänge	6—11 (8—9) $\frac{0}{10}$ T.	8—13 (10—11) $\frac{0}{10}$ T.
Schwanzstielhöhe	70—100 (80—90) $\frac{0}{10}$	60—90 (70—80) $\frac{0}{10}$
Körperhöhe	35—45 (40) $\frac{0}{10}$ T.	32—40 (36) $\frac{0}{10}$ T.

endlich Beschuppung und Färbung, bezüglich welcher die Ostseeform die rauhere und buntere ist.

Es erübrigt noch, die einzelnen Fundortsvarietäten der Nordseeform zu besprechen. Infolge der sehr geringen Entfernung ihrer Fundorte von einander — Helgoland, Cuxhaven, Unterelbe bei Hamburg — sind sie auch nur wenig verschieden.

5. Die Helgoländer Form (15 Männchen, 29 Weibchen) ist im Wesentlichen nur durch ihre Kopflänge, ihre Färbung und Grösse von den beiden übrigen unterschieden. Dazu kommt, dass sie durchschnittlich nur 17 Reusenfortsätze und im Mittel eine Körperhöhe von 36,5 $\frac{0}{10}$ T. hat. Die Männchen gehören etwa zu $\frac{1}{10}$, die Weibchen fast ausschliesslich der langköpfigen Form an. Die Färbung der Augenseite ist völlig fleckenlos, schwärzlich. Diese Form erreicht die bedeutendste Grösse aller von mir untersuchten deutschen Flundern, da sie noch über 40 cm lang wird, während die Ostseeformen diese Länge nicht erreichen, und die beiden übrigen Nordseeformen fast nie über 30 cm lang werden. Die Beschuppung ist, obwohl die drei typischen Dornreihen auf der Augenseite gut entwickelt sind, im übrigen sehr glatt. Die Mittelformel der Helgoländer Flunder lautet:

$$4,1 + 20,2 + 11,1 = 35,4 \quad b \beta \epsilon b 2.$$

6. Die Cuxhavener Form „Seebutt“ (18 Männchen, 7 Weibchen) steht in fast allen Merkmalen zwischen der vorigen und der folgenden, wobei sie eine grössere Verwandtschaft mit der letzteren zeigt; nur ist das häufige Vorkommen vereinzelter Ktenoidschuppen auf der Bauch- und Flossenträgerregion der Augenseite und bisweilen auch an den Schwanzstielkanten für sie charakteristisch.

7. Die Süsswasserflunder der Unterelbe bei Hamburg („Elbbutt“; 14 Männchen, 13 Weibchen) besitzt die zahlreichsten Reusenfortsätze und Strahlen in der D. und A. unter den drei Nordseeformen und steht, wie der Seebutt, der Helgoländer Flunder in der Gesamtwirbelzahl etwas nach, da 37 bei beiden nicht erreicht wird. Die Gestalt ist auch bei den Weibchen fast ausnahmslos schlank, die Kopflänge bei beiden Geschlechtern sehr gering, während beim Seebutt wenigstens langköpfige Weibchen nicht selten sind. Die Mittelformeln des Seebutts und des Elbbutts lauten:

$$\text{Seebutt: } 3,9 + 20,0 + 10,8 = 34,7 \quad b \beta \epsilon b 1$$

$$\text{Elbbutt: } 4,0 + 20,0 + 10,8 = 34,8 \quad b \beta \epsilon b 1.$$

Die Beschuppung ist sehr wenig rau, die Blindseite fast stets ausschliesslich cykloid; auf der Augenseite stehen Dornen und Ktenoidschuppen meist nur an der vorderen Hälfte der Seitenlinie und dem mittleren Drittel der D.- und A.-Wurzel. Doch besitze ich ein Exemplar aus dem Hamburger Hafen, bei dem auch die Seitenlinie der Augenseite völlig unbewehrt ist, so dass die Unterscheidung Moreau's zwischen seinem *Pleuronectes flesus* und *Pl. passer* hiernach hinfällig erscheint. Die Fleckenzeichnung auf olivfarbenem Grund ist gelb und spärlich.

Es ist demnach schwierig, diese drei Formen gegeneinander abzugrenzen; immerhin aber ist ein deutlicher Unterschied zwischen der Süsswasser- und der reinen Salzwasserform leicht zu bemerken, während die Brack-

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen sind die häufigst vorkommenden.

wasserform (Seebutt) eine vermittelnde Stellung zwischen beiden einnimmt und dadurch einer weitgehenden Variabilität der jene unterscheidenden Merkmale unterliegt.

b. *Pleuronectes platessa*.

Zur Untersuchung benutzte ich Exemplare aus Greifswald, Niendorf, Kiel, dem Kattegat (im Handel sogen. dänische Schollen) und aus der Nähe von Helgoland.

1. Die Greifswalder Form (4 Männchen, 7 Weibchen) ist eine schlanke und sehr langköpfige. Die Zahl ihrer Schwanzstielwirbel beträgt meist 3, seltener 2, der Schwanzwirbel 26–28, meist 27, der Bauchwirbel 12 oder 13, sodass die Wirbelsumme zwischen 42 und 43 schwankt. Die Reusenfortsätze variieren von 9–13 und betragen im Mittel 10,8. Die A. enthält 47–55, im Mittel etwa 51, die D. meist 66–72 Strahlen. Der Schwanzstiel ist schlank, seine Länge beträgt 6–8 % T, die Höhe 87–122 % seiner Länge. Die Körperhöhe ist meistens gering; im Mittel etwa 36 % T. Dagegen ist die Kopflänge sehr beträchtlich und sinkt selbst bei den Männchen nicht unter 23 % T.; meistens beträgt sie 24–25 %.

Ktenoidschuppen finden sich nur beim Männchen und zwar auf den mittleren Strahlen der D. und der A. und auf der Wangengegend; ihre Norm ist demnach II.

Die Mittelformel der Greifswalder Scholle lautet:

$$2,8 + 27,0 + 12,6 = 42,4 \text{ d } \delta \eta g 2.$$

Leider stand mir trotz entsprechender Bemühungen nur eine sehr geringe Zahl Exemplare von dieser Form zur Verfügung; doch sind schon bei diesen die charakteristischen Merkmale so scharf ausgeprägt und so allgemein, dass ich glaube, die Erwähnung der Form auch nach den wenigen Vertretern wagen zu dürfen.

2. 3. Wie die Flundern, so unterscheiden sich auch die Schollen von Niendorf (18 Männchen und 33 Weibchen) und Kiel (16 Männchen, 15 Weibchen) fast garnicht von einander, dagegen um so mehr von der Greifswalder Form.

Sie sind höher und kurzköpfiger als diese. Die Zahl der Schwanzstielwirbel beträgt 1–4; ein einziger findet sich jedoch nur bei je einem Männchen von Niendorf und Kiel. Gewöhnlich haben beide Formen 3 Wirbel im Schwanzstiel. Im flossenträgenden Schwanzabschnitt finden sich meist 26–28, im Mittel 27,1 Wirbel; ein Männchen von Niendorf hat 25, je eins von Niendorf und Kiel, sowie zwei Niendorfer Weibchen 29 und ein Weibchen von Niendorf 30 Wirbel daselbst. Die Zahl der Bauchwirbel beträgt gewöhnlich 12–13; ferner haben je ein Männchen und ein Weibchen von Niendorf 11 und 14, ein Männchen von Kiel 14 Bauchwirbel. Die Wirbelsumme schwankt demnach zwischen 41 und 43 (im Mittel 42,2); je ein Männchen und Weibchen von Niendorf haben 44, ein Weibchen ebendaher 45 Wirbel. Die Zahl der Reusenfortsätze schwankt zwischen 8 und 12, beträgt jedoch meistens 10. Die A. enthält gewöhnlich 46–55, im Mittel 50 Strahlen; ein Kieler Weibchen hat 45, je ein Niendorfer und Kieler Männchen 57 resp. 60 A.-Strahlen. Die D. enthält meist 61–70 Strahlen, bei der Kieler Form sind bis 75 Strahlen wenigstens nicht selten, einmal (♂) kommen sogar 78 vor; die Niendorfer überschreitet 70 nur einmal (♀ mit 72). Der Schwanzstiel ist bei beiden Formen höher und gedrungener, als bei der Greifswalder. Seine Länge beträgt 4–9 % T., meist 6–7, seine Höhe gewöhnlich 100–130 % seiner Länge. Die Körperhöhe beträgt durchschnittlich 38–39 %. Die Kieler Männchen sind meistens etwas schlanker. Die Kopflänge beider Formen überschreitet 23 % T. im Durchschnitt nur wenig.

Die Männchen beider Formen haben die ktenoide Beschuppung II–IV, d. h. mindestens die mittleren Strahlen der D. und A., sowie die Augenseite des Kopfes sind ktenoid, häufig aber auch die Flossenträger- und die Bauchregion der Augenseite und bei einigen Kieler Exemplaren mit der Beschuppungsstufe IV sogar die Blindseite des Kopfes. Bei diesen sehr rauen Formen finden wir aber auch bei einzelnen, zumal bei grösseren weiblichen Exemplaren ktenoide Schuppen auf den mittleren Strahlen der D. und A. (Stufe I); solche Thiere besitzen also einen männlichen Charakter, wenn auch nur schwach entwickelt. Es liegt nahe, diese Fälle mit der Hahnenfedrigkeit der Vögel, gelegentlichen Geweihbildung der Ricken und der von mir an alten Weibchen von *Cottus scorpius* beobachteten Hochzeitsfärbung, die sonst nur bei den Männchen vorkommt, zu vergleichen.

Die Mittelformel der Niendorfer Form lautet:

$$2,6 + 27,1 + 12,5 = 42,2 \text{ e } \gamma \eta g 3,$$

die der Kieler:

$$2,6 + 27,1 + 12,5 = 42,2 \text{ e } \gamma \eta g 1.$$

Auch hier sind also die beiden Formen der westlichen Ostsee einander sehr ähnlich.

Fassen wir alle drei Ostseeformen zusammen, so umfasst ihr gemeinschaftliches Variationsgebiet in sämtlichen Wirbelzahlen das gesammte aller untersuchten Schollen. Sieht man jedoch von vereinzelt Ausnahmen

ab, so beträgt die Zahl der Schwanzstielwirbel 2—4, meist 3, der des flossentragenden Schwanzabschnittes 26—28, meist 27, der Bauchwirbel 12—13, der Wirbelsumme 41—43 meist 42. Die Zahl der Reusenfortsätze bildet in Folge ihrer geringen Variabilität bei der Scholle nur ein sehr untergeordnetes Unterscheidungsmerkmal für die Lokalformen; sie variiert hier, wie überall, meist zwischen 9 und 12 und gehört überwiegend der Stufe e an. Die Zahl der A.- und D.-Strahlen variiert ebenfalls über das Gesamtgebiet der Art; doch kommen normal in der ersteren Flosse nur die Stufen γ und δ , wobei jene überwiegt, in der letzteren ξ — θ , meist η , vor. Die Gestalt des Schwanzstiels umfasst bei der Ostseescholle die Stufen d—m, von denen e—l (i und k ausgenommen) regelmässig, h und hauptsächlich g am häufigsten vorkommen. Die Körperhöhe beträgt im Mittel 37,9, die Kopflänge 23,8 % T. Der mittlere ktenoide Beschuppungsgrad der Männchen beträgt 2, 3, der Weibchen 0,05, überschreitet also im Mittel beider Geschlechter noch etwas die Stufe I (1,17). Demnach lautet die Mittelformel der drei untersuchten Ostseeformen:

$$2,7 + 27,1 + 12,5 = 42,3 \quad e \gamma \eta g 2 l.$$

Dagegen sind die Mittelformeln der beiden noch untersuchten Schollenrassen aus dem Kattegat:

$$2,0 + 28,1 + 12,9 = 43,0 \quad c \delta \theta h 3,$$

von Helgoland:

$$2,1 + 28,2 + 12,6 = 42,9 \quad e \delta \theta h 2.$$

Die Ostseescholle unterscheidet sich also von den beiden anderen Formen durch grössere Wirbelzahl des Schwanzstiels, kleinere des flossentragenden Schwanzabschnittes, dementsprechend geringere Zahl der A.- und D.-Strahlen und gestrecktere Gestalt des Schwanzstiels. Die Unterschiede zwischen Ost- und Nordseeformen dieser Art sind also denen der entsprechenden Flunderformen direkt proportional in der Strahlenzahl der A. und der D., indirekt in den übrigen genannten Eigenschaften.

4. Die aus dem Kattegat stammende, im Handel sogen. dänische Scholle (10 Männchen, 30 Weibchen) ist besonders durch ihre enorme Körperhöhe und sehr geringe Kopflänge ausgezeichnet. Beides sind, wie Ekström und Smitt nachgewiesen haben, Eigenschaften des höheren individuellen Lebensalters und somit nicht zur Unterscheidung besonderer Formengruppen geeignet. Dennoch haben diese Merkmale insofern eine gewisse Wichtigkeit, als sie an der dänischen Scholle bereits bei einer Totallänge auftreten, bei welcher die Helgoländer Scholle noch nichts derartiges zeigt, und demnach eine besondere Art der Entwicklung voraussetzen.

Bei der dänischen Scholle beträgt die Zahl der Schwanzstielwirbel 1—3, meist 2, der Wirbel des flossentragenden Schwanzabschnittes 27—30, meist 28, der Bauchwirbel 12—14, meist 13, der ganzen Wirbelsäule 42—44 (einmal 41), meist 43, der Reusenfortsätze 8—13, meist 10—11. Die Strahlenzahl der A. hat zweimal die Stufe γ , sonst nur δ — ϵ , die der D. einmal ξ , sonst η — ι , meist θ . Die Gestalt des Schwanzstiels variiert zwischen g und i, meistens kommt h, einmal in vor. Die Körperhöhe ist beim Männchen wie beim Weibchen fast immer beträchtlicher als 40 % T. und sinkt nur in vereinzelten Fällen bis zu 39 % T. Die Kopflänge überschreitet 23 % T. nur in 3 Fällen (φ bis 24,2 %); gewöhnlich bleibt sie zwischen 20 und 22 %.

Die ktenoide Beschuppung der Männchen erreicht die Stufe II nur bisweilen; I ist häufiger, doch sind auch ausschliesslich cykloidschuppige Männchen nicht selten, während die Weibchen niemals ktenoide Beschuppung aufweisen. Der Mittelwerth der Beschuppung beträgt bei den Männchen nur 0,8.

5. Die Helgoländer Scholle endlich (35 Männchen, 45 Weibchen) stimmt in der Wirbelzahl, sowie in der Zahl der Reusenfortsätze mit der vorigen überein. Die A. enthält γ (vereinzelte bei δ)— ϵ , meist δ -Strahlen, die D. η — ι . Die Gestalt des Schwanzstiels variiert von c—n, wobei h am häufigsten vorkommt. Die Körperhöhe überschreitet 38 % T. nur selten und beträgt im Mittel beider Geschlechter 37,2 %. 72 % der untersuchten Individuen sind langköpfig, sodass die Kopflänge im Mittel 24,4 % T. beträgt.

Die ktenoide Beschuppungsstufe II erreichen 2 Männchen = 5,7 %, 18 Männchen = 51,4 %, die übrigen 43 % bleiben cykloid, so dass die mittlere Beschuppungsstufe 0,63 ist. Ausserdem fand ich ein Weibchen (Nr. 55) mit der Stufe I.

Die Körperzeichnung der Augenseite setzt sich bei der Helgoländer Scholle aus alternierenden Längsreihen rother und weisser Flecken zusammen; von den weissen ist besonders ein in der Achselhöhle befindlicher konstant. Bei der Kattegatform bereits verschwinden alle weissen Flecken bis auf den letztgenannten, der in der Ostsee nur noch vereinzelt vorkommt. Die rothen Flecken dagegen halten sich überall, sind in der Ostsee besonders lebhaft gefärbt („Goldbutt“) und weisen bei grösseren Exemplaren nicht selten einen bräunlichen Saum auf. Leider ist es sehr schwierig, die interessanten Zeichnungsabänderungen zu verfolgen, da die Flecken, vor allem

die weissen, durch die Spirituskonservation bald undeutlich werden und oft ganz verschwinden. Nur am frisch-gefangenen Exemplar treten sie vollkommen deutlich hervor.

Die dänische Scholle, sowie wahrscheinlich auch die von mir noch nicht genauer untersuchte sogen. Dampferscholle, d. h. die Hochseeform der Nordsee, dürften identisch sein mit Faber's *Pl. borealis*. Beide erreichen eine sehr bedeutende Grösse; die Dampferscholle bis 50 cm und darüber. Von dieser Form besitze ich ein Männchen mit der ktenoiden Beschuppungsstufe IV bei einer Länge von 45,2 cm (s. g. 4 IV); sonst habe ich nie eine ausgedehntere ktenoide Beschuppung an ihr gefunden. Der „Goldbutt“ der südwestlichen Ostsee, dessen Männchen eine so ausgedehnte ktenoide Beschuppung aufweisen, wird vermuthlich die Varietät sein, die Gottsche als *Exemplaria ciliata*, Nilsson als *var. baltica* bezeichnete. Die nur selten und schwach ktenoid beschuppte Scholle der südöstlichen Nordsee, zu der auch die Helgoländer Form gehört, entspricht dem Typus der Scholle nach Günther am meisten, wie sich denn auch ihre Mittelformel mit der Durchschnittsformel sämtlicher Gruppen deckt.

6. Beziehungen zwischen den Lokalformen und Arten.

Im vorigen Kapitel wurden die einzelnen Lokalformen der Flunder und der Scholle nach Tab. I—III geschildert. Es ergab sich dabei, dass dieselben von allen genügend isoliert gelegenen Fundorten recht wohl unterschieden werden konnten. — Es sind nun die Beziehungen dieser Formen zu einander so eigenthümlich, dass sie einer besonderen Besprechung bedürfen.

Bei den untersuchten Exemplaren von *Pl. fesus* lassen sich, wie p. 22 erwähnt, zwei Hauptgruppen, die Ost- und die Nordseeformen unterscheiden. Dem Typus der Ostseeformen im allgemeinen entsprechen die beiden westlichen Lokalformen am besten, während die beiden östlichen durch gewisse Nordseecharaktere davon abweichen. Die Greifswalder Form nämlich besitzt, neben geringer Wirbelzahl — der niedrigsten aller Ostseeformen — und erhöhter Zahl der Reusenfortsätze, eine schlanke Gestalt, wenig raue Beschuppung und wenig bunte Färbung, eine Kombination von Eigenschaften, die sonst nur in der Nordsee gefunden wird. Dazu kommt, besonders in der D., eine geringe Steigerung der Zahl der Flossenstrahlen gegenüber den westlichen Ostseeformen. In weit bedeutenderer Intensität wird diese Steigerung ein nordseeartiges Merkmal bei der Königsberger Form, die im übrigen die Charaktere der Ostsee, grosse Wirbelzahl und Körperhöhe bei wenigen Reusenfortsätzen, raue Beschuppung und bunte Färbung extrem ausgebildet aufweist. Man kann also von den einzelnen Lokalformen der Ostsee nicht sagen, dass sie sich der Reihenfolge ihrer Fundorte gemäss verhielten. Die Greifswalder Form nimmt nicht eine Mittelstellung zwischen den westlichen und der östlichen ein, sondern steht den Nordseeformen näher, als die der westlichen Ostsee.

Die drei Nordseeformen der Flunder verhalten sich in dieser Beziehung einfacher. Gemäss der sehr geringen Entfernung ihrer Fundorte von einander, ähneln sie sich ausserordentlich und stehen zu einander in einem direkten Verhältniss, so dass der Seebutt von Cuxhaven in fast allen Beziehungen — die Beschuppung desselben macht, wie wir oben sahen, eine geringfügige Ausnahme — in der Mitte zwischen dem Elbbutt und der Helgoländer Flunder steht und die letztere der Ostseeform mehr wie eine der beiden anderen genähert ist.

Unter den Ostseeformen der Scholle zeigt wiederum die Greifswalder Form ein eigenthümliches Verhalten. Auch diese Form nähert sich der der Nordsee durch zahlreichere Bauchwirbel und damit grössere Wirbelsumme, zahlreichere Flossenstrahlen, schlankeren Körperbau, grössere Kopflänge und wenig raue Beschuppung etwas mehr, als dies die beiden westlichen Ostseeformen thun; von letzteren steht die Niendorfer vermöge ihrer rauhen Beschuppung, geringen Wirbel- und Strahlenzahl der Nordseeform am fernsten und der Flunder von allen Varietäten der Scholle am nächsten. Die Kieler Form steht zwischen der Niendorfer und der Greifswalder.

Eine auf den ersten Anblick sehr eigenartige Form ist die im Handel sogen. dänische Scholle aus dem Kattegat. In allen übrigen Merkmalen der Helgoländer Form nahestehend, unterscheidet sie sich durch die enorme Körperhöhe und die Kürze des Kopfes von dieser und allen übrigen hier besprochenen Formen; zudem erreicht sie die bedeutendste Länge. Von den Ostseeformen unterscheidet sie sich ausserdem ebenso, wie die von Helgoland, durch ihre grössere Wirbel- und Flossenstrahlenzahl und den kürzeren und höheren Schwanzstiel mit weniger Wirbeln.

Diese Verhältnisse scheinen dazu geeignet, zu der Lösung einer kürzlich durch Dr. Petersen¹⁾ aufgeworfenen Frage beizutragen. Nach seinen Beobachtungen nämlich werden junge Schollen nicht in der Ostsee gefunden, und er schliesst daraus, dass alle hier gefangenen erwachsenen Exemplare vom Kattegat her eingewandert sein müssen. Diese Ansicht wird von Dr. Apstein²⁾ unterstützt auf Grund einer am 17. und 18. August 1893 nach Eckernförde unternommenen Exkursion, bei welcher er keine jungen Schollen fand.

Abgesehen von der inneren Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme — dagegen spricht die weite Verbreitung und die Häufigkeit der Scholle in der Ostsee, ferner die Thatsache, dass sie daselbst alljährlich laicht, — ist sie nicht mit der Varietätenbildung in der Ostsee in Einklang zu bringen. Die definitiven Flossenstrahlen nämlich, deren Zahl gerade bei der Unterscheidung der Kattegatform und des sogen. Goldbutteres der inneren Ostsee ein wichtiges Merkmal bildet, werden bereits zur Zeit der Symmetrie des jungen Thieres angelegt und sind fertig entwickelt, ehe die Wanderung der Augen noch völlig vollzogen ist. Spätere Neubildungen von Flossenstrahlen finden, bei unseren Fischen wenigstens, nicht statt. Folglich müssen die jungen Schollen entweder während der Entwicklungszeit der Flossenstrahlen an ihren definitiven Fundort gelangen, so dass diese Entwicklung noch durch denselben beeinflusst werden kann, d. h. nach Möbius und Heincke innerhalb vier Wochen nach dem Verlassen des Eies; oder es müssten nur solche Exemplare die Wanderung vollziehen resp. ertragen können, die durch individuelle Veranlagung mit der entsprechenden Strahlenzahl versehen sind. Die erste dieser beiden Möglichkeiten würde nicht zur Erklärung so weiter Wanderungen, wie vom Kattegat in die südöstliche oder auch nur südliche Ostsee, ausreichen, selbst nicht, wenn man regelmässige Strömungen annähme, die zweite derselben wird dadurch widerlegt, dass immerhin ein wenn auch nur sehr niedriger Prozentsatz von Individuen mit grosser Strahlenzahl in der Ostsee auftritt.

Dazu kommt noch, dass ich bei mehrjährigem, zu den verschiedensten Jahreszeiten ausgeführtem Fischen in der Neustädter Bucht, wie ich dies auch Herrn Dr. Apstein mündlich mitgeteilt habe, am Timendorfer und Scharbeutzer Strand alljährlich vom Juni bis in die erste Hälfte des August junge Schollen in grossen Mengen auf dem dortigen weissen feinsandigen Grund gesehen und vielfach gefangen habe. Die von Apstein erwähnten Exemplare stammen daher. Später verschwinden hier die jungen Schollen, — sie ziehen sich, da im Oktober und November zahlreiche Exemplare von 8—15 cm Länge mit der Heringswade gefangen werden, wahrscheinlich in tieferes Wasser zurück, und der Platz wird von den Jungen von *Pl. flesus*, die sich bisher in und bei Mündungen von kleinen Süsswässern aufhielten, besetzt; solche fand ich noch Anfang Oktober daselbst.

Die Formenverwandtschaft der untersuchten Gruppen beider Arten lässt sich etwa durch folgendes Schema veranschaulichen:



Vergleicht man allgemein die Nordsee- mit den Ostseeformen beider Arten, so zeigt sich eine gleichgerichtete gemeinsame Variation bei ihnen in der Zahl der Flossenstrahlen, der Beschuppung und der Körperhöhe, eine entgegengesetzte in der Wirbelzahl und der Gestalt des Schwanzstiels; keine gemeinsame Variation findet sich in der Zahl der Reusenfortsätze³⁾ und der Kopflänge.

Die Zahl der Reusenfortsätze ist ein wichtiges Merkmal bei der Unterscheidung der Nord- und Ostseeflunder; bei den einzelnen Formen der Scholle dagegen bietet sie nur sehr geringe oder keine Unterschiede.

Nach den in Kap. 4 besprochenen Alters- und Geschlechtsunterschieden stellen die Nordseeformen der Flunder gegenüber den Ostseeformen derselben einen mehr männlichen Typus dar, ebenso die Greifswalder Form gegenüber den übrigen der Ostsee; am meisten dem weiblichen resp. dem jugendlichen Typus entsprechen die beiden westlichen Ostseeformen, letzterem allerdings nur mit Ausnahme der Beschuppung, die ja in der Ostsee bei der Flunder durchgängig zu höherer Entwicklung gelangt, als in der Nordsee.

Die Scholle verhält sich in dieser Beziehung umgekehrt, da gerade die Formen der westlichen Ostsee dem männlichen Typus in der Zahl der Reusenfortsätze, Flossenstrahlen und in der Beschuppung am meisten entsprechen. Die Kattegat- und vor allem die Helgoländer Form ähnelt mehr dem weiblichen, während die zwischen den letztgenannten und denen der westlichen Ostsee stehende Greifswalder Form hinsichtlich der Reusenfortsätze und der Beschuppung eher einen männlichen Habitus, in der Kopflänge dagegen einen deutlich weiblich-jugendlichen aufweist.

Es verhalten sich also Nordsee-: Ostseeflunder = Ostsee-: Nordseescholle = ♂ : ♀.

¹⁾ Spæd Rodspætteyngel findes ikke i Østersøen? In: Danske Fiskeriforenings Medlemsblad Nr. 43.

²⁾ Junge Schollen kommen nicht in der Ostsee vor? In: Mittheilungen der Sekst. f. Küsten- und Hochseefischerei, 1894 Nr. 5 p. 103.

³⁾ Die Greifswalder Formen beider Arten zeigen allerdings den übrigen Ostseeformen gegenüber eine etwas erhöhte Zahl der Reusenfortsätze.

Da nun die beiden Arten zu einander in solchem Verhältniss stehen, dass bei der Flunder die männlichen, bei der Scholle die weiblichen Charaktere extrem entwickelt zu sein scheinen, so müssen auch die weiblichen Flundern den männlichen Schollen ähnlicher sein, als die Männchen jener Art den Weibchen dieser; es wird also das oben aufgestellte Verwandtschaftsschema auch unter diesem Gesichtspunkte bestätigt. Am nächsten stehen sich dabei die aus der westlichen Ostsee stammenden Formen beider Arten.

Zum Schluss dieses Kapitels dürfte es angebracht sein, noch einmal auf die interessanten Färbungsvariationen beider Arten hinzuweisen. Die Flunder besitzt in der Ostsee eine lebhaft rothe Fleckenzeichnung, die am stärksten in Königsberg, am schwächsten in Greifswald entwickelt erscheint. In der Nordsee verschwindet diese fast völlig.

Umgekehrt erreicht die Scholle die höchste Zeichnungsstufe in der Nordsee¹⁾, während sie in der Ostsee nur wenig lebhafter als die dortige Flunder gefärbt erscheint. Auch in dieser Beziehung also findet eine Annäherung beider Arten in der Ostsee gegenüber der Nordsee statt.

7. Rangwerthe.

Einen deutlicheren Ueberblick über das spezifische Verhältniss der verschiedenen Individuen und Formen beider Arten erhält man, wenn man einen zahlenmässigen Ausdruck für ihre spezifische Verschiedenheit aufsucht. Ein solcher ist im vorliegenden Falle möglich, weil sämmtliche in den individuellen Formeln allgemein berücksichtigten Merkmale von Bateson²⁾ sogen. meristische, d. h. auf Maass- und Zahlenverhältnisse bezügliche und somit der arithmetischen Behandlung zugänglich sind.

Am Schlusse des Kap. 2 habe ich die beiden extremen Formeln der gesamten Formenreihe *Flesus-Platessa* genannt. Da die Bezeichnung der Variationsstufen zufällig so gewählt war, dass grade die extremen Variationsstufen der Flunder mit den dem Schriftgebrauch nach ersten Zeichen ausgedrückt wurden (ausgenommen hiervon ist nur die Zahl der Schwanzstielwirbel), so kann ich die extreme Flunderformel

$$5 + 19 + 9 = 33 \quad a \alpha \delta a (1)$$

auch als erste, die extreme Schollenformel

$$1 + 30 + 14 = 45 \quad e \epsilon i n (4)$$

als letzte mögliche Kombination der verschiedenen Variationsstufen von 9 Formelgliedern (Merkmalen) bezeichnen. Vergleiche ich beide mit einander, so weisen sie im ersten Glied die Differenz $5 - 1 = 4$, im zweiten $30 - 19 = 11$, im dritten $14 - 9 = 5$ etc. auf, so dass ihre Gesamtdifferenz beträgt

$$D = 4 + 11 + 5 + 12 + 4 + 4 + 5 + 12 + 3 = 60.$$

Jede andere mögliche Kombination muss demnach vom ersten Extrem geringer differieren und durch ihre Gesamtdifferenz näher dem einen oder dem anderen Extrem stehend erscheinen.

Nach Heincke's Berechnung³⁾ sind diejenigen Zahlen (Rangquotienten), welche die Grösse des gemeinsamen Variationsgebietes der einzelnen Merkmale bei zwei Arten angeben, recht verschieden; sofern das Merkmal bei beiden Arten überhaupt vorhanden ist, schwanken sie zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 . Würde obige Gesamtdifferenz D als kürzester Ausdruck für die Verschiedenheit zweier Formeln beibehalten, so wäre damit stillschweigend angenommen, dass die Einzeldifferenzen d_1, d_2, \dots, d_9 den gleichen Werth zur spezifischen Unterscheidung der Formeln besässen. Eine einfache Ueberlegung zeigt jedoch, dass der Unterscheidungswerth eines Merkmals bei zwei Arten um so grösser wird, je kleiner das beiden gemeinsame Variationsgebiet desselben ist; nennen wir also den Heincke'schen Rangquotienten eines Merkmals r , so muss der Unterscheidungsquotient

$$u = 1 - r$$

sein. Der Unterscheidungsquotient eines Merkmals lässt sich also direkt aus dem Rangquotienten⁴⁾ desselben bestimmen. Für unsere neun Formelglieder lauten die Unterscheidungsquotienten in obiger Reihenfolge:

$$I = 0,4; II = 1,08; III = 0,5; IV = 1,23; V = 0,8; VI = 0,96; VII = 0,83; VIII = 0,69; IX = 0,00.$$

¹⁾ Es ist eine interessante Erscheinung, dass alle jungen einheimischen Plattfische — ich beobachtete dies an *Pleuronectes platessa*, *flesus*, *limanda*, *Bothus maximus* und *lacvis*, *Solea vulgaris* — wenigstens in der ersten Zeit ihrer Asymmetrie die weisse Fleckenzeichnung, die bei der Nordseescholle konstant ist, aufweisen; bei den meisten Arten verschwindet sie rasch. Sollte hierin eine phylogenetische Andeutung zu erblicken sein?

²⁾ Bateson, Materials for the study of variation treated with especial regard to discontinuity in the origin of species. London 1894.

Referat im Biologischen Centralblatt, XIV. Bd. Nr. 24 von Voigt, p. 872.

³⁾ Die Varietäten des Herings II p. 51.

⁴⁾ cf. diese in der Tab. am Anfang des Kap. 3.

Um jetzt die Einzeldifferenzen einander gleichwerthig zu machen, sind sie mit ihren Unterscheidungsquotienten zu multiplizieren: es ist dann die justifizierte Gesamtdifferenz der beiden Formelextreme

$$D = 4 \cdot 0,4 + 11 \cdot 1,08 + 5 \cdot 0,5 + 12 \cdot 1,23 + 4 \cdot 0,8 + 4 \cdot 0,96 + 5 \cdot 0,83 + 12 \cdot 0,69 + 3 \cdot 0,00 \\ = 1,6 + 11,88 + 2,5 + 14,76 + 3,2 + 3,84 + 4,15 + 8,28 + 0,00 = 50,21.$$

Auf dieselbe Weise lässt sich die Differenz jeder anderen Formel vom ersten Extrem berechnen; diese Differenz nenne ich den Rangwerth der Formel. Es lautet also der Rangwerth des ersten Extrems 0,00, des letzten 50,21.

Der Zweck der Rangwerthe ist, übersichtlich das spezifische Verwandtschaftsverhältniss darzuthun, in welchem die einzelnen Formeln zu einander stehen. Je niedriger ein solcher ist, desto näher steht die Formel natürlich auch dem ersten (Flunder-), je höher, desto näher dem letzten (Schollen-) Extrem. — Ihre praktische Bedeutung besteht darin, dass sie eine achtegliedrige Formel gleichsam in ein einziges Glied zusammengedrängt darstellen und somit eine leichtere Uebersicht über die bunte Mannigfaltigkeit der Kombinationen ermöglichen.

Ausser dem ersten und letzten sind noch zwei andere Formelextreme konstruierbar, von denen das eine, welches wir das zweite nennen wollen, die Kombination der schollenähnlichsten Eigenschaften der Flunder

$$2 + 23 + 12 = 37 \quad d\beta\zeta f. \quad \text{Rangwerth } 20,41,$$

das andere, dritte, die der flunderähnlichsten Eigenschaften der Scholle enthält:

$$4 + 25 + 12 = 41 \quad d\beta\zeta c. \quad \text{Rangwerth } 24,62.$$

Es variieren also die möglichen Rangwerthe der Flunder von 0—20,41, der Scholle von 24,62—50,21; die möglichen Variationsgebiete der Rangwerthe beider Arten verhalten sich also wie 20,41 : 25,59 = 4 : 5. Die beobachteten Rangwerthe schwanken bei der Flunder von 4,21—15,93, bei der Scholle von 29,24—43,69¹⁾; ihre Variationsgebiete stehen also im annähernden Verhältniss 3 : 4.

Berechnet man das Mittel der Rangwerthe einer Lokalform (s. Tab. III) der einen Art, so ist aus der Differenz zwischen diesem Mittel und dem derselben Lokalform der anderen Art ohne weiteres das Verwandtschaftsverhältniss beider ersichtlich. Ein Blick auf Tab. III zeigt, dass diese Differenzen in der Ostsee kleiner als in der Nordsee sind und dass unter allen untersuchten Flunderformen die Königsberger vermöge ihres hohen mittleren Rangwerthes — 12,02 — der Scholle am meisten verwandt ist, wie dies ja auch aus der hohen Wirbel- und Strahlenszahl, sowie der geringen Anzahl der Reusenfortsätze bei dieser Form unmittelbar hervorgeht.

Die durchschnittliche Differenz der mittleren Rangwerthe beider Arten von den gemeinsamen Fundorten der Ostsee verhält sich zu der der mittleren Rangwerthe beider Arten von Helgoland wie 24,39 : 30,07, also annähernd wie 4 : 5.

Die Differenz der mittleren Rangwerthe der Ost- und der Nordseeflunder verhält sich zu derjenigen der mittleren Rangwerthe einerseits des Goldbutts der Ostsee, andererseits der Scholle aus dem Kattegat und von Helgoland wie 2,25 : 4,86, so dass die betreffenden Varietäten der letzteren Art von einander mehr als doppelt so verschieden, wie die der ersteren, sind.

8. *Pleuronectes pseudoflesus* Gottsche.

Die Ansicht, dass die Verwandtschaft der beiden Arten *Pleuronectes flesus* und *Pl. platessa* in der Ostsee grösser ist als in der Nordsee, wird unterstützt durch das Vorkommen eines eigenartigen Plattfisches in der süd-westlichen Ostsee, des von den Fischern sogen. Blendlings. Gottsche hat denselben zuerst als Varietät der Scholle, jedoch unter einem besonderen Namen (*Pleuronectes pseudoflesus*) beschrieben.

Ich selbst erhielt den immerhin seltenen Fisch wiederholt aus Niendorf durch den Fischer Heinrich Lender, welchem bei grossem Interesse für die einheimische Fischfauna diese Form auffiel, obwohl sie nicht immer leicht von dem ähnlichen *Pl. platessa* zu unterscheiden ist. Durch Zufall fand ich auch in Kiel ein sehr rauhes Exemplar dieser Form, welches auf Tafel 4 dargestellt ist.

Die Formeln derselben sind:

Nr.	cm	Fundort: Niendorf	Datum	Rangwerth
		♂		
1	26,7	3 + 24 + 11 = 38 dβζf 1	8,6 92	21,82
2	28,3	3 + 24 + 11 = 38 dγδc 2	2/1 90	23,75

¹⁾ cf. hiermit im Kap. 8 die Rangwerthe von *Pl. pseudoflesus* Gottsche.

Nr.	cm	Fundort: Niendorf	Datum	Rangwerth
3	25,3	$3 + 25 + 11 = 39$ d $\beta \zeta f$ 3	4/10 92	24,13
4	27,7	$2 + 25 + 12 = 39$ d $\beta \zeta f$ 3	11/11 93	25,03
5	29,7	$3 + 25 + 12 = 40$ d $\gamma \zeta d$ 3	16/12 91	25,44
6	31,0	$3 + 25 + 12 = 40$ d $\gamma \eta e$ 1	9/8 92	26,96
Fundort: Kiel.				
7	24,0	$3 + 24 + 13 = 40$ d $\gamma \eta f$ 1	9/11 93	27,07

Von diesen besaßen Nr. 2, 4, 5, 7 wohl entwickelte, 5 sogar riesige Geschlechtsdrüsen. Es handelt sich also um eine vermehrungsfähige, besonders durch die Wirbelzahl (38—40) und die gleich zu besprechende Beschuppung wohl charakterisierte Form von mehr oder weniger schollenähnlichem Habitus, welche zu allen Jahreszeiten, jedoch stets selten, gefangen wird. Sie bildet in allen Merkmalen eine sehr ausgeprägte Zwischenstufe zwischen *Pl. platessa* und *Pl. flesus*, wie ich dies auch auf einem Anhang zu Tab. II darzustellen versucht habe. Dasselbe geht aus den einzelnen Rangwerthen hervor; bei diesen ist es eigenthümlich, wie die der beiden Männchen, dem mehr männlichen Charakter der Flunder entsprechend, auf dem neutralen Gebiet zwischen beiden Arten (20,41—24,62) stehen, während sich die der Weibchen fast sämtlich zwischen denen der konstruierten dritten extremen und der gleichen beobachteten Schollenformel (24,62—29,24; letzterer bei Niendorf ♀ Nr. 25) finden und somit für den mehr weiblichen Charakter der letzteren Art ein weiteres Zeugniß ablegen.

Die einzelnen Wirbelzahlen des Blendlings liegen sämtlich auf dem gemeinsamen Gebiet, oder wo ein solches nicht vorhanden, auf dem Zwischengebiet der beiden besprochenen Arten, dieses vollständig ausfüllend. Die Zahl der Reusenfortsätze beträgt 12—13, liegt also stets auf der gemeinschaftlichen Stufe d. Die Zahl der A.-Strahlen beträgt 41—49, die der D. 61—71. Die Gestalt des Schwanzstiels schwankt zwischen d und f, von denen f die häufigste ist und liegt demnach ebenfalls auf dem gemeinsamen Variationsgebiet beider Arten. Die Körperhöhe schwankt von 36—42 % T., meist 38 %₁₀, die Kopflänge erreicht nur in einem Fall 24 % T. und beträgt gewöhnlich 22 %.

Die Mittelformel des Blendlings lautet:

$$2,9 + 24,4 + 11,5 = 38,8 \text{ d } \gamma \eta e 1.$$

In der Beschuppung unterscheidet sich derselbe von der Flunder dadurch, dass er auf der Blindseite ganz cykloid bleibt, auf der Augenseite dagegen die ktenoiden Beschuppungsstufen der Scholle I—II, seltener III—IV aufweist, während bei der Flunder die Flossenstrahlen auf der Augenseite fast stets nackt bleiben ¹⁾. Von den rauhen Exemplaren der Scholle dagegen unterscheidet man das Thier sofort an den schwachen Dornreihen der Seitenlinie und der Wurzeln der D. und A. auf der Augenseite, die, wie oben besonders betont, bei der Scholle nie, bei der Flunder stets vorkommen. Die Beschuppung ist demnach sowohl mit Eigenschaften der Scholle, wie mit solcher der Flunder ausgestattet.

Die rothe Fleckenzeichnung gleicht der der Scholle, wie der der Flunder, wie sie bei diesen Arten in der südwestlichen Ostsee denn ja sehr ähnlich ist.

Es handelt sich nun um die Entscheidung, ob der *Pl. pseudoflesus* Gottsche als Mittelform zwischen den beiden Arten, wie dies von Möbius und Heincke geschieht, oder als Bastard derselben anzusehen ist, was der Ansicht der Fischer entsprechen würde. Ich muss gestehen, dass a priori beide Ansichten gleich berechtigt erscheinen. Der Blendling erfüllt als Mittelform die für eine solche aufgestellten Bedingungen Heincke's ²⁾ mit einer einzigen, nach unserer Auffassung unwesentlichen Ausnahme (Nr. 2: D. mit $\vartheta = 71$ Strahlen) vollständig; auch liesse sich die offenbare Fruchtbarkeit der Form sowie das eigene, von beiden Arten unabhängige Variationsgebiet der Wirbelzahlen zu Gunsten dieser Ansichten deuten. Andererseits spricht die Mischung der spezifischen Eigenschaften und die Seltenheit des Vorkommens für eine Bastardierung; dieselbe liegt besonders nahe, weil sowohl in der Neustädter, wie in der Kieler Bucht Flunder und Scholle miteinander gefangen werden, und sie demnach in unmittelbarer Berührung leben müssen. Da die Laichzeiten beider Arten in einander greifen und das Laichgeschäft bei ihnen ein sehr ähnliches ist, lässt sich die Möglichkeit der Bastardierung nicht leugnen, zumal nach mündlicher Mittheilung seitens Herrn Prof. Heincke's es Kupffer gelungen ist, eine wechselseitige künstliche Befruchtung auszuführen, ohne dass die Jungen aufgezogen wurden.

¹⁾ Bei *Pl. pseudoflesus* erreichen die Strahlenschuppen der D. und A. nicht selten das Dornstadium, so dass diese Form sich hierin vereinzelt Flunderexemplaren (cf. p. 15, Anm. 1) nähert.

²⁾ Varietäten des Herings II. Theil S. 52.

Ich persönlich neige vorläufig mehr zu der Ansicht der Fischer, ohne dass ich einen wissenschaftlichen Grund hierfür anzugeben vermöchte. Wie das Verhältniss der Form zu den beiden Hauptarten nun auch sein mag, wird man doch jedenfalls gut thun, den *Pl. pseudoflesus* unter diesem Namen fortzuführen, da er als Mittelform durch die Wirbelzahl und die Beschuppung genügend charakterisiert ist und als Bastard nach dem Vorgange Siebold's ebenfalls einer besonderen Bezeichnung — etwa *fleso-platessoides* — bedürfte. Ausserdem wäre es dringend wünschenswerth, dass an allen Punkten, an denen *Pl. flesus* und *Pl. platessa* gemeinschaftlich vorkommen, nach dem Vorhandensein dieser interessanten Form geforscht würde, eine Arbeit, die sich durch Mitwirkung der meistens dafür interessierten Fischer beträchtlich erleichtern liesse. Bis jetzt sind an Fundorten bekannt:

Seeland (Gottsche), Abekas? (Nilsson), Kieler und Neustädter Bucht (Möbius und Heincke, Lenz, Duncker).

9. Systematische Bemerkungen.

Abgesehen von den zahlreichen, einst als Arten beschriebenen, später zu *Pl. flesus* oder *Pl. platessa* gerechneten Formen (cf. cap. 1), gehört in die Reihe unserer Arten der von Ekström und Smitt am genauesten untersuchte *Pl. glacialis*.

Diese Art nimmt, wie *Pl. pseudoflesus*, eine Mittelstellung zwischen *Pl. flesus* und *Pl. platessa* in Bezug auf die Wirbelzahl (38—40) und die Beschuppung ein, — doch stehen statt der Dornen an den Flossenwurzeln und bisweilen an der Seitenlinie nur stärkere Ktenoidschuppen, — nähert sich in der Zahl der Reusenfortsätze (9—12) und der Gestalt des Schwanzstiels der Scholle, in der Strahlenzahl der A. (37—45) und der D. (51—64) und in der später zu besprechenden Kopfleiste der Flunder.

Ihre Fundorte sind die östliche und westliche Nordküste Amerikas und die Nordküsten Asiens und Europas.

Der Unterschied dieser Art von *Pl. pseudoflesus* ist sehr gering; er besteht in den Zahlen der A.- und D.-Strahlen, dem Fehlen der Dornschuppen und der etwas geringeren Zahl der Reusenfortsätze. In der Ostsee kommt *Pl. glacialis* nicht vor; anderen Falls wäre eine Verwechslung desselben mit dem Blendling nicht immer ausgeschlossen.

In denselben Formenkreis ziehen Ekström und Smitt auch noch *Pl. limanda*, die mit *Pl. glacialis* und *Pl. pseudoflesus* in der Wirbelzahl (39—41), mit *Pl. platessa* in der Strahlenzahl der A. (51—61) und der D. (65—80) annähernd übereinstimmt und *Pl. glacialis* in der Beschuppung ähnelt. Doch sind hier die ktenoiden Schuppen über den ganzen Körper ausgebreitet, die Struktur derselben von der bei *Pl. flesus* und *Pl. platessa* vorkommenden in ihrer Regelmässigkeit beträchtlich verschieden, die Seitenlinie verläuft anders als bei den 4 übrigen Formen; endlich gestalten sich die Kombinationen der Strahlenzahlen zu der Wirbelzahl so verschieden gegenüber den bei jenen vorkommenden, dass wir diese Art füglich aus der engeren Formengemeinschaft *flesus* — *pseudoflesus* — *glacialis* — *platessa* auslassen dürfen, ohne ihre nahe Verwandtschaft mit dieser leugnen zu wollen.

Hinsichtlich dieser 4 Formen liegt der Gedanke nahe, in ihnen nur scharf ausgeprägte Varietäten einer einzigen Art zu erblicken. Hierfür spricht der ungleiche Verwandtschaftsgrad der beiden extremen *Pl. flesus* und *Pl. platessa* in den verschiedenen Meeresgebieten und das Vorkommen von Bastard- resp. Mittelformen derselben in der Ostsee. Dennoch dürfte eine Zusammenziehung derselben nicht eher gerechtfertigt sein, als bis Exemplare aller Formen von gleichen Fundorten in genügend grosser Zahl mit einander verglichen sind.

Wahrscheinlich gehört zu dieser Gruppe auch noch *Pl. americanus* Walb., von der atlantischen Küste Nordamerikas. Da ich jedoch diesen Fisch nur aus der wenig vollständigen Beschreibung Günther's¹⁾ kenne, weise ich nur auf die Möglichkeit hin. Er scheint der Scholle noch näher zu stehen, als *Pl. glacialis*.

In ganz gleichem Verhältniss, wie *Pl. flesus* und *Pl. platessa*, stehen nach Ekström und Smitt²⁾ die Arten *Bothus maximus* (Steinbutt) und *Bothus rhombus* (Kleist) zu einander; von den von uns zur Artenunterscheidung jener verwandten Merkmalen verhalten sich bei dem

	Steinbutt	Kleist
die Wirbelsumme	30—31	35—36
Reusenfortsätze	15—16	? (weniger)
A.-Strahlen	42—47	54—61
D.-Strahlen	57—64	73—80

¹⁾ A 61 p. 443.

²⁾ A 82 pp. 432—446.

Die Beschuppung ist beim Steinbutt durch Hautknochen rau, beim Kleist cykloid. Endlich beschreiben Ekström und Smitt auch noch vermittelnde Bastard-Formen zwischen ihnen, die bei unseren Arten dem *Pl. pseudoflesus* entsprechen würden. Es ist dringend wünschenswerth, dass diese Verhältnisse, die unzweifelhaft interessante Analogien zu unseren Befunden ergeben und die letzteren erweitern würden, eingehend untersucht werden.

10. Eine Hypothese über die Abstammung der Formenreihe.

Nach den Befunden an Schollen und Flundern des Eismeres, wie sie von Ekström und Smitt gemacht sind, kann man die Ostsee in ihrer Einwirkung auf die in ihr lebenden Individuen unserer Arten als Vermittlerin der Nordsee mit dem Eismeer betrachten und damit voraussetzen, dass alle der Ostsee gegenüber der Nordsee eigenthümlichen Eigenschaften der betreffenden Thiere im Eismeer noch weit stärker entwickelt auftreten. Nun zeichnen sich die Ostseeformen der Scholle vor denen der Nordsee durch niedrigere Würbel- und Strahlenzahl und bedeutend kräftigere ktenoide Beschuppung, also lauter männliche Charaktere, aus. Diese Eigenschaften, extrem entwickelt, würden eine von *Pl. glacialis* schwer zu unterscheidende Form ergeben. Umgekehrt variiert die Flunder in der östlichen Ostsee wenigstens (Königsberg) zur höheren Würbel- und Strahlenzahl (weibliche Charaktere) und gleichfalls zur rauheren Beschuppung. Also auch hier entstände bei extremer Fortbildung eine der *Pl. glacialis* sehr ähnliche, nur vielleicht rauher beschuppte Form. Doch ist die Beschuppung ausser vom individuellen Alter und bei der Scholle jedenfalls dem Geschlecht, sehr wahrscheinlich noch von äusseren Einflüssen (Temperatur oder Salzgehalt des Wassers) abhängig, so dass gerade über ihren Entwicklungsverlauf am wenigsten ausgesagt werden kann.

Demnach würde *Pl. glacialis* den extrem entwickelten weiblichen Flunder- oder männlichen Schollentypus repräsentieren und die ganze Formenreihe zu einer einzigen Art mit ausserordentlich scharf getrennten Varietäten verbinden. Dadurch würde die Fruchtbarkeit des Blendings, trotz seiner vermuthlichen Bastardnatur, hinlänglich erklärt und zugleich ein Hinweis auf Varietätenbildung durch Steigerung sekundärer Geschlechtscharaktere gegeben sein.

Angenommen nun, diese Voraussetzung sei zutreffend, so würden sich die einzelnen Formen vielleicht in folgender Weise von einander ableiten lassen:

Die älteste derselben ist die Scholle, deren Beschuppung noch heute den niedersten Entwicklungsgrad innehält. Als hochnördliche Form ist ihre Wirbelzahl gross¹⁾ ihre Laichzeit sehr früh im Jahr²⁾ (Februar bis März). Ihre ursprüngliche Verbreitung mag ganz auf den hohen Norden beschränkt gewesen sein. Von da nach Süden, an die Nordküste Europas und Asiens einerseits, in das Nordseegebiet andererseits eingewandert, blieb sie in letzterem ziemlich unverändert, wie es aus der Glattschuppigkeit und der eigenartigen Färbung der betreffenden Form noch heute erkennbar ist, während sie an ersteren Orten die *var. glacialis* aus sich hervorgehen liess, theilweise jedoch sich in ihrer alten Form erhielt.

Mit jener gleichzeitig wanderte sie theilweise durch den damals nach Norden noch offenen Bottnischen Sund in die Ostsee, woselbst sie sich ebenfalls, sei es durch Kreuzung, sei es in Folge äusserer Einwirkungen, dem *glacialis*-Typus näherte, ohne ihn völlig zu erreichen. Die *var. glacialis* dagegen verringerte unter dem Einfluss eines milderen Klimas ihre Würbel- und vielleicht im Zusammenhange damit ihre Strahlenzahl, während ihre Beschuppung sich in der einmal eingeschlagenen Richtung noch stärker entwickelte, und erreichte damit den Flundertypus, während ihre ursprüngliche Form in der Ostsee völlig unterging und nach Abschluss des bottnischen Meerbusens nicht mehr neu zugeführt werden konnte. Dagegen blieb dieselbe an ihrem Entstehungsorte, dem nördlichen Eismeer, nebst der Scholle und der von der Ostsee dorthin gelangten Flunder bestehen, breitete sich mit der ersteren weiter nach Osten bis an die atlantische Küste Nordamerikas aus und zerfiel in die zahlreichen von Ekström und Smitt zusammengefassten Varietäten, denen auch *Pleuronectes americanus* zuzurechnen ist, während *Pl. flesus* nur in den grossen Ocean südlich bis Kalifornien gelangte und durch extreme Ausbildung der für die Ostsee und das Eismeer charakteristischen rauhen Beschuppung die *var. stellata* bildete.

Zu dieser Zeit existierten also die wohl abgesonderten Ost- und Nordseevarietäten der Scholle, sowie die Ostseevarietät der Flunder in den deutschen Meeren, die für dieses Gebiet bereits fast zum Range von Arten emporgestiegen waren.

Bei der zunehmenden Versüssung der östlichen Ostsee zog sich die Ostseescholle in den westlichen Theil des baltischen Meeres zurück, während die mehr euryhaline Flunder zum Theil die früheren Wohnsitze beibehielt. Zum Theil aber auch passierte die letztere jetzt das Kattegat, gerieth in die Nordsee und verringerte daselbst, wenigstens im südlichen Theil derselben, unter dem noch südlicheren Breitengrade ihre Würbelzahl um ein weiteres, während die Zahl der Flossenstrahlen unter unbekannten, vermuthlich äusseren Einflüssen stieg und die Rauhheit der Beschuppung stark zurückging. Diese Art der Entwicklung erreichte ihren Gipfelpunkt im Mittelalter mit 46—48 A.-Strahlen nach Bonaparte (B 16) und Steindachner (B 32), während sie im schwarzen Meer wieder etwas zurückgegangen zu sein scheint (Günther p. 452: *Pl. luscus*). Die Wanderung dorthin scheint frühzeitig und rasch den westeuropäischen Küsten entlang stattgefunden zu haben, während die Scholle wohl erst später und langsamer folgte und noch folgt (Trois C 11).

Auf diese Weise wäre eine Vorstellung von der Entstehung und der eigenthümlichen Verbreitung unserer Formen gewonnen, wobei die Voraussetzungen für dieselbe zwar nicht bewiesen werden können, aber auch nicht besonders unwahrscheinlich oder direkt unmöglich sind. Zugleich erklärt sich daraus das eigenthümliche Verhalten der Ostsee- zu den Nordseeformen von *Pl. platessa* und *Pl. flesus* und somit das, anscheinend wenigstens, beschränkte Vorkommen des *Pl. pseudoflesus*.

Wie jede Hypothese, soll auch diese nur eine Veranschaulichung von dem Zustandekommen heute vorliegender Thatsachen bieten, ohne dass damit etwas über den wirklichen Vorgang ihrer Entstehung behauptet wird. Immerhin wird der von mir angenommene Vorgang als ein möglicher angesehen werden dürfen.

¹⁾ cf. Jordan. On the Relations of Temperature to Vertebrae among Fishes. In: Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 14 (1891) p. 101—120.

²⁾ cf. Möbius und Heincke, A 79 p. 172.

11. Morphologische Beobachtungen.

Gelegentlich der zahlreichen Messungen und Untersuchungen einzelner Organe an dem in Tab. I geschilderten Material konnte auch an anderen als den dort aufgeführten Merkmalen eine starke Variabilität konstatiert werden.

Die Stelle der grössten Körperbreite liegt gleich hinter der Bauchhöhle am ersten Schwanzwirbel; dieselbe schwankt hier bei beiden Arten zwischen 4 und 9% T. Die Flunder ist durchschnittlich ein wenig breiter als die Scholle; besonders die Königsberger, Kieler, Cuxhavener und unterelbische Form zeichnen sich dadurch aus.

Die Kopfleiste der Augenseite, welche bei der Flunder meist ungetheilt verläuft oder doch nur an ihrem hinteren Abschnitt durch 2—3 Einkerbungen unterbrochen und dadurch etwas schollenähnlicher wird, zerfällt bei der Scholle in die eigentliche, wie bei der Flunder vorn gabelig getheilte Zwischenaugenleiste und 4—9 einzelne Knochenhöcker, von denen der letzte, auf dem Operculum liegende, der grösste ist. Ihre Länge beträgt von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrand des Opercularhöckers gemessen bei der Scholle 82—97, bei der Flunder sogar 80—99% der Kopflänge, sodass eine grosse Variabilität des Hinterrandes des Kopfes entsteht, da derselbe bei kurzer Kopfleiste stark winklich nach hinten ausgezogen, bei langer dagegen fast vertikal geradlinig verlaufend erscheinen kann.

Die Kopfleiste der Blindseite ist bei der Scholle ganz glatt, reinweiss, röthlich oder gelblich, bei der Flunder fein gekörnelt und mehr oder weniger schwärzlich; bei beiden Arten verläuft sie ungetheilt. In der Nordsee ist bei der Flunder nicht selten der hintere Theil dieser Kopfleiste schollenähnlich glatt und röthlich-weiss.

Die Länge der Kopfunterseite zwischen der Claviculärsymphyse und dem Hinterrand der Unterkiefer schwankt zwischen 20 und 37% der Kopflänge; meistens beträgt dieselbe 25—32%. Die grösste Kopfhöhe, auf der Blindseite gemessen, beträgt 60—73, meist 65—68% der Kopflänge.

Der Unterkiefer der Augenseite erreicht bei der Scholle eine Länge von 32—39, bei der Flunder eine solche von 28—37% der Kopflänge; der der Blindseite wird bei jener 34—45, bei dieser 32—39% lang. Demnach hat die Scholle ein weiteres und vor allem ein asymmetrischeres Maul als die Flunder (Mittelwerthe bei der Scholle: $\frac{35.5}{40.3}$, bei der Flunder $\frac{32.5}{35.5}$); die stärkere Asymmetrie der Scholle kommt auch noch an anderen paarigen Organen zum Ausdruck.

Der Zahnbesatz der Kiefer ist bei der Flunder nicht so stark, wie bei der Scholle, an der Augen- und der Blindseite verschieden. Bei der Flunder trägt der Oberkiefer der Augenseite 6—15, der der Blindseite 11—21 Zähne, die beiden Unterkiefer dementsprechend 9—15 resp. 14—24. Bei der Scholle sind die Zähne der Augenseite etwas weniger zahlreich. Wenn auch zugegeben werden muss, dass bei beiden Arten die Zahnformen, besonders die besser entwickelten der Blindseite, meistens etwas verschieden sind — bei der Scholle mehr schneidezahnartig, bei der Flunder mehr kegelförmig —, so finden sich doch viel zu viel Uebergangsstufen zwischen diesen beiden Formen, als dass man daraufhin auch nur die Arten unterscheiden, geschweige denn, wie Günther dies thut, die Gattung darnach theilen könnte. Wesentlicher ist der Unterschied zwischen Scholle und Flunder in der Zahnstellung auf den Kiefern der Blindseite: bei ersterer schliessen die einreihig gestellten Zähne meist dicht aneinander, während sie bei letzterer isoliert und oft so unregelmässig stehen, dass man die Stellung kaum mehr einreihig nennen kann.

Der Afterstachel besitzt an dem Punkte, an welchem er die Haut durchbohrt, trotz der beträchtlich verschiedenen Strahlenzahl der A., bei beiden Arten einen ungefähr gleichen Schnauzenabstand von 24 (bei der Scholle) resp. 26 (bei der Flunder) bis 37% T. Der Stachel selbst ist bei den einzelnen Thieren sehr verschieden entwickelt. Derselbe bildet die Spitze der mit der ersten Haemapophyse verbundenen, untereinander verwachsenen Flossenträger der A., welche anscheinend pathologischer Weise, wie dies bei *Pleurodeles* Michahelles die Rippenenden thun, die darüber liegende Haut durchbohrt und erst nach ringförmiger Heilung der letzteren dauernd aussen bleibt. Für diese Annahme spricht, dass der Afterstachel bei ganz jungen Exemplaren stets verborgen ist, ferner, dass nicht selten Schollen und Flundern ohne sichtbaren Afterstachel vorkommen und endlich, dass frisch gefangene Thiere, bei denen er sichtbar ist, häufig an seiner Wurzel bluten. Seine Länge schwankt ziemlich beträchtlich und wird bei grossen, mageren Thieren am bedeutendsten.

Interessant ist es, dass auch die Stellung der V. zum Afterstachel beträchtlich wechselt; bei beiden Arten von 4—11% T.; bei der Scholle beobachtete ich einmal sogar einen solchen von 20%, bei der Flunder mehrfach von 12—13% und einmal von 16%. Infolgedessen reichen die Spitzen der V. bisweilen nur bis zur

Afteröffnung, während sie bei anderen Exemplaren noch die ersten Strahlen der A. umgreifen. Gewöhnlich reichen sie bis zur Spitze des Afterstachels.

Die Strahlenzahl der V. beträgt meist 6, seltener 5, sehr selten 7 (Flunder) oder 4 (Scholle); sind beide Flossen ungleichstrahlig, so besitzt die der blinden Seite meistens die geringere Zahl. Der 2.—6. Strahl können getheilt sein; die Theilung beginnt meist am 4. Strahl und schreitet auf der Augenseite sowohl hinsichtlich ihrer Ausdehnung auf die einzelnen Strahlen, als auch hinsichtlich ihrer Intensität weiter fort, als auf der blinden. Die Theilung ist stets eine einfache.

Die P. haben bei der Flunder 8—12, bei der Scholle 9—13 (einmal links 5, rechts 8) Strahlen, von denen der 3.—10. getheilt sein können und zwar diese entweder ausschliesslich einfach oder einzelne derselben anderthalbfach bis doppelt (sehr selten), so dass ein Strahl im ganzen 4 Enden aufweist. Auch hier findet sich die höhere Strahlenzahl und der höhere Theilungsgrad auf der Augenseite. Die P. der Blindseite bleibt, vor allem bei der Scholle, oft wesentlich kürzer, als die andere.

Die C. zählt bei der Flunder 16—19 (meist 18), bei der Scholle 18—22 (meist 20) Strahlen und verhält sich demnach den beiden anderen senkrechten Flossen, was die Strahlenzahl anbelangt, homolog. Meist sind die 3 äussersten jederseits ungetheilt, die übrigen meist ein-, seltener bis dreifach (achtendig) getheilt. Durchschnittlich erreicht die Strahlentheilung auch hier einen etwas höheren Grad bei der Flunder, als bei der Scholle. Bei ersterer fand ich einmal sogar einen einfach getheilten Strahl in der D. (Cuxhaven Nr. 9 ♀). Die Seitenlinie verläuft auf der C. bei der Flunder meistens unmittelbar neben dem 9. (8.—10.), bei der Scholle neben dem 10. (9.—12.) Strahl. Der längste Strahl ist bei beiden Arten meistens der die Seitenlinie tragende, so dass die Flosse an ihrem Hinterrand meist konvex, selten gerade abgestutzt, ganz vereinzelt (einzelne Flundern aus der Unterelbe und von Cuxhaven), schwach konkav erscheint. Die Länge dieses Strahles schwankt zwischen 14 und 23 % T., meistens beträgt sie 18 %.

Im übrigen verläuft die Seitenlinie bei beiden Arten fast gerade; der Bogen über der P. ist auf der Blindseite schwächer, als auf der Augenseite. Mannigfache Abnormitäten sind häufig; besonders bei der Scholle erreicht die von Ekström und Smitt¹⁾ beschriebene, bei manchen *Pleuronectes*-Arten konstant gewordene Gabelung des Supratemporalastes einen sehr hohen Grad und zwar öfter auf der Augenseite, als auf der blinden²⁾. Im krassesten Falle endete der eine Ausläufer am 3., der andere am 11. Strahle der D. (*Platessa*, Niendorf Nr. 25 ♀). Auch Verdreifachungen dieses Astes sind nicht selten.

Der Kiemenkorb besteht aus jederseits 4 Kiemenbögen und 2 Schlundknochen. Die ersten 3 Kiemenbögen tragen nur an der Vorderseite, der letzte auch an der Hinterseite, bewegliche Reusenfortsätze, welche im allgemeinen kegelförmig, bei der Flunder nicht doppelt so lang, wie an der Wurzel breit und wenig oder nicht gekrümmt, bei der Scholle dagegen mehr als doppelt so lang, wie an der Wurzel breit und ziemlich stark nach innen und vorne gekrümmt sind; doch sind alle diese Verhältnisse Uebergängen und Abnormitäten ausgesetzt, welche eine scharfe Abgrenzung unmöglich machen. Eine besonders häufige Abnormität in der Bildung dieser Fortsätze, entstanden durch Verschmelzung zweier nebeneinanderstehender derselben ist in Fig. 15 dargestellt. Die einzelnen Fortsätze tragen im Gegensatz zu den *Clupeiden*, *Ammodytiden* u. a. keine Zähne³⁾, sondern sind ganz glatt. Ihre Zahl ist bei der Flunder grösser, als bei der Scholle, und sie stehen in Folge dessen bei jener dichter, als bei dieser. Der Regel nach sind sie auf der Augenseite etwas (um 1 oder 2) zahlreicher, als auf der blinden, eine Erscheinung, die wohl auf Anpassung an die Wasserströmung in der Kiemenhöhle zurückzuführen ist. Die Kiemenöffnung der Augenseite ist beträchtlich weiter als die der blinden, deren Ausströmung schon der Meeresboden Widerstand leistet; in Folge dessen muss der Reusenapparat der Augenseite zwecks gleicher Arbeitsleistung stärker entwickelt sein. Doch ist auch dies Verhalten keineswegs konstant. Die Zahlen der zweiten bis fünften Reusenreihe sind bei der Flunder 11—19 (meist 13—14), 9—16 (12—13), 5—13 (8—9) und 4—8 (6); die entsprechenden bei der Scholle 7—11 (9), 4—9 (7), 4—8 (6) und 0—6 (3). An den Schlundknochen konnte ich deutliche Unterschiede nicht auffinden; sie stimmen im allgemeinen genau mit den von Smitt und Ekström gegebenen Beschreibungen überein.

¹⁾ A. 82 p. 369.

²⁾ Bei der Flunder (209 Exemplare) fanden sich solche Theilungen in verschiedener Ausdehnung auf der Augenseite zu 10,5 %, auf der Blindseite zu 2,5 %; bei der Scholle (213 Exemplare) auf jener zu 16 %, auf dieser zu 11,3 %.

³⁾ cf. Heincke, Untersuchungen über die Zähne niederer Wirbelthiere. In: Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1873, Bd. XXIII pp. 572 ff.

Die Zahl der *Appendices pyloricae*, bei manchen Arten ein charakteristisches Merkmal, ist bei unseren Fischen verhältnissmässig bedeutenden Schwankungen ausgesetzt. Sie liegen gleich unterhalb des Pylorus und betragen für gewöhnlich 3, von denen einer, der grösste, sich an der dem Schwanz zugekehrten Seite des Darmes erhebt, während die beiden kleineren, untereinander meist gleichen ihm gegenüber sitzen (Fig. 16). Besonders häufig an der Nordseeflunder, aber auch bei allen anderen Formen, beobachtete ich, dass einer der beiden letzteren sich zurückbildete oder ganz schwand, der zweite ihm folgte, so dass der hintere Appendix allein vorhanden war (Fig. 17) oder auch seinerseits zu Grunde ging. Bei der Flunder waren deshalb 0—3 *Appendices* vorhanden; bei der Scholle meist 2—3, selten nur einer (der hintere), und bei der Kieler Form der letzteren bisweilen sogar 4, indem an der Einmündungsstelle des Ductus choledochus in den die beiden vorderen *Appendices* trennenden Sulcus unterhalb der letzteren sich noch ein weiteres kleines Coecum erhob (Fig. 18).

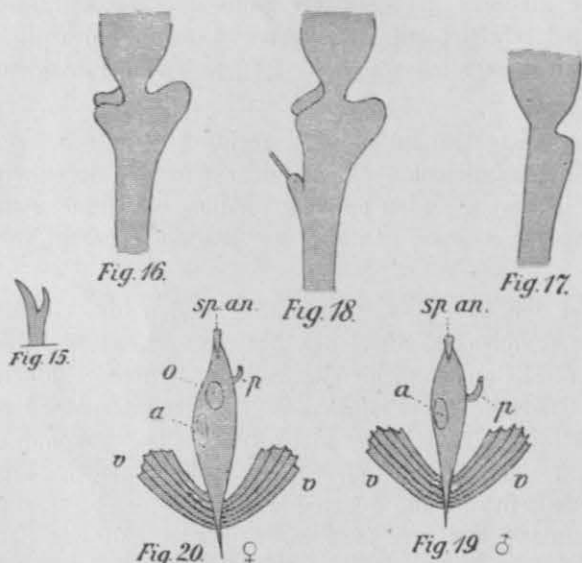


Fig. 15. Missbildeter Reusenfortsatz.

Fig. 16—18. Pylorustheil des Darms in verschiedener Ausbildung.

Fig. 19. Männliches } Analfeld.

Fig. 20. Weibliches }

a Afteröffnung. — o Mündung der Eierstöcke. — p Harnpapille. — v Bauchflossen. — sp. an. Afterstachel.

die Gestalt leberförmiger Lappen, die jederseits der Bauchwand angelagert sind und sogar noch den grösseren Theil der Leber bedecken. Die Ovarien liegen im ruhenden Zustande im vorderen Schwanztheil eingebettet; zur Zeit der Reife dehnen sie sich nach hinten bis nahe ans Hinterende der A. aus und erstrecken sich nach vorn bis höchstens zum hinteren Lebertrand. Die sie umhüllende Haut ist bei der Scholle stets, bei der Flunder nur selten schwarz pigmentiert.

Bei hochträglichen Thieren beider Arten, Männchen wie Weibchen, fand ich den Darm stets leer¹⁾.

Die Geschlechtsöffnungen sind bei Männchen und Weibchen verschieden. Die männlichen Geschlechtsprodukte werden durch die Harnpapille, welche normaler Weise²⁾ auf der Augenseite etwas über dem Hinterende der Afteröffnung liegt, ausgeführt (Fig. 19). Die weiblichen Geschlechtsdrüsen dagegen münden in einer besonderen, ziemlich grossen Oeffnung, die hinter dem After genau in der Mittellinie des Bauches liegt. Die Harnpapille, die etwas kürzer als beim Männchen erscheint, liegt auf der Augenseite über und hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung (Fig. 20). Bei Weibchen, die ausserhalb der Laichzeit gefangen waren, gelang es mir nicht, die Geschlechtsöffnung aufzufinden; allerdings hatten dieselben, als ich darnach suchte, schon Monate lang in Spiritus gelegen. Die Afteröffnung ist etwas nach der Blindseite der Bauchkante gerückt.

Fast allen diesen Angaben ist gemeinsam, dass sie eine oft bedeutende Variabilität der einzelnen Merkmale zu beschreiben haben. Natürlich sind bei so häufigen Formen, wie Flunder und Scholle, auch Abnormitäten aller Art durchaus nicht selten und wurden von mir auch bei den untersuchten Thieren wiederholt beobachtet. Besonders häufig finden sich solche an der Wirbelsäule, der Seitenlinie und den senkrechten Flossen. Es würde jedoch meine Aufgabe überschreiten, an dieser Stelle weiter darauf einzugehen.

¹⁾ Dieselbe Beobachtung ist bei *Salmoniden* gemacht.

²⁾ Nur bei dem auf Tafel 2 dargestellten Exemplar von *Pl. flesus* fand ich sie auf der Blindseite; Gottsche (A 45 p. 140) beobachtete dasselbe bei einer beiderseits weissen Scholle.

12. Biologisches.

Wie morphologisch, so unterscheiden sich unsere beiden Arten auch in ihrer Lebensweise nur wenig von einander. Als Plattfische sind sie vorwiegend an den Meeresboden gebunden, wo sie ihre Hauptnahrung, Muscheln wie *Tellina* und ähnliche, aufsuchen. Die Flunder nimmt überdies auch Crustaceen (*Crangon*) und Kerfe, und in einem kleinen Greifswalder Exemplar dieser Art fand ich sogar den ganzen Darm prall mit nicht näher bestimmtem Fischlaich angefüllt. Bei der Scholle fand ich nur Muscheln, die auch der Flunder hauptsächlich zur Nahrung dienen. Es ist daher verständlich, dass, in den Buchten der westlichen Ostsee wenigstens, Scholle und Flunder vollständig zusammenleben, wie aus ihrem Fang und der wahrscheinlichen Kreuzung derselben hervorgeht.

Dennoch besteht in ihren Aufenthaltsorten insofern ein deutlicher Unterschied, als in der Ost- und Nordsee die Flunder nach meinen Beobachtungen ausschliesslich an der Küste bleibt und nie weiter, als höchstens eine deutsche Meile ausserhalb derselben gefangen wird, während umgekehrt die Scholle mit dem höheren Alter immer weiter ins offene Meer geht. Es ist nicht wahrscheinlich, dass zwei so ähnlich gebaute Fischarten sich in Bezug auf die Aufenthaltsfähigkeit in tiefem Wasser verschieden verhalten sollten; auch dürfte die Schwimmfähigkeit bei beiden Arten ziemlich gleich sein. Annehmbarer erscheint es mir, diesen Unterschied des Aufenthaltes auf die verschiedene Ernährung beider Arten zurückzuführen; die Scholle kann mit ihren Schneidezähnen wohl unbewegliche Objekte, wie Muscheln, packen, dagegen weder mit diesen noch mit den weit auseinander stehenden Reusenfortsätzen freier bewegliche, wie die Würmer und Crustaceen des Litoralgebietes, erbeuten; sie ist daher ausschliesslich auf nicht zu widerstandsfähige Muscheln angewiesen, welche sich gerade ausserhalb der Litoralzone am reichlichsten finden. Die Flunder dagegen besitzt kegelförmige, weniger zum Zerschneiden, als zum Ergreifen geeignete Zähne, während der dichtschiessende Reusenapparat auch den Fluchtversuchen lebhafterer Beute Widerstand zu leisten vermag; so genügt ihr die in der Litoralzone vorkommende Nahrung, da etwa fehlende Muscheln leicht durch Krebsthiere, Würmer u. a. ersetzt werden können.

Dazu kommt noch, dass beide Arten anscheinend nur an der Küste laichen¹⁾. Auf zwei Fischdampfer-Exkursionen in die Nordsee habe ich nie Schollen unter ca. 25 cm gesehen, obgleich tausende von Exemplaren gefangen wurden, und junge Exemplare anderer Plattfischarten (*Drepanopsetta platessoides* Malmgren, *Pleuronectes limanda* L.) nicht selten waren. Junge Schollen finden sich dagegen in den Watten der Nordsee in grossen Mengen. Ein genauer Vergleich zwischen der sogenannten Dampferscholle und der Wattscholle müsste Aufschluss über den Grad der Verschiedenheit beider Formen geben und uns dadurch in die Lage versetzen, die praktisch so wichtigen Laichplätze der ersteren auffinden zu können.

Ueber die eigenthümliche Gewohnheit des *Pl. flesus*, in frühester Jugend am liebsten Süsswasser aufzusuchen, ist schon berichtet (Braun, Zool. Anz. III p. 594; B. 46 p. 279); man kann diese Erscheinung so auffassen, als befände sich die Art augenblicklich im Uebergangsstadium von einer Salz- zu einer Süsswasserform, ein Uebergang, der sich in der Elbe wahrscheinlich bereits vollzogen hat. Gleichzeitig mit diesem scheint eine Annäherung an die symmetrische Form stattzufinden, indem die Körperhöhe niedriger und die Differenz zwischen gewissen paarigen Organen, z. B. der P. auf der Augen- und der Blindseite, geringer wird.

Mit dieser Annäherung an die symmetrische Form liegt es nahe, die grössere Unbeständigkeit der Augenstellung zusammen zu bringen, wie sie sich bei der Flunder findet. Es ist, als wüsste der Organismus nicht, nach welcher Richtung er sich asymmetrisch entwickeln solle. Infolge dieses Schwankens finden sich häufig Hemmungsformen, im schwächeren Grade bestehend in mehr oder weniger vollständiger Ausfärbung der Blindseite, im erhöhten gekennzeichnet durch unvollendete Wanderung des oberen Auges. Derartige Abnormitäten sind bei der Flunder ausserordentlich gemein; linksäugige Exemplare machen ungefähr 25 % der Gesamtzahl aus (s. umstehende Tabelle a). Anders bei der Scholle; von den genannten beiden Abnormitätsstufen kommt die erstere nur sehr vereinzelt vor; linksäugige Exemplare sind so selten, dass sie noch nicht 0,01 % der Gesamtzahl erreichen; dass jedoch trotzdem solche vorkommen, beweist mir ein wohl entwickeltes, am

¹⁾ Diese Annahme wird unter anderem durch die Aussagen mehrerer Fischdampferkapitaine mir gegenüber unterstützt, dass im Frühjahr an Stellen, wo Schollen sonst reichlich (z. B. Doggerbank), fast gar keine gefangen würden; nur an der westjütischen Küste lohne sich dann das Fischen. Die betreffenden waren vollständig von weiten Wanderungen der Schollen, selbst von solchen, die ausserhalb der Laichzeit unter dem Einfluss der Witterung und Strömung stattfänden, überzeugt. Was den letzteren Punkt anbetrifft, hörte ich allerdings von dem Fischmeister Lornsen auf Helgoland die interessante Gegenansicht, dass die Scholle sich bei schlechtem Wetter in den Grund eingrabe und daher nicht vom Netz erfasst werde. Er begründete diese Ansicht damit, dass der Wechsel von Fischreichtum und -Mangel an derselben Stelle zu rasch und intensiv erfolge, als dass man ihn mit der Wanderung so zahlreicher und schwerfälliger Fische, wie der Schollen, erklären könne. Ich kann nicht leugnen, dass diese Ansicht mir ziemlich gerechtfertigt erscheint.

31. Januar 1893 aus Niendorf erhaltenes Exemplar. Die bedeutend höher, als bei der Flunder, in allen paarigen Organen entwickelte Asymmetrie dieser Art wurde bereits im vorigen Kapitel erwähnt.

Im Zahlenverhältniss der Geschlechter besteht, wie aus nachstehender Tabelle (b) hervorgeht, zwischen beiden Arten insofern ein Unterschied, als bei der Flunder im Durchschnitt die Männchen etwa ebenso häufig wie die Weibchen sind, während bei der Scholle das weibliche Geschlecht bedeutend überwiegt.

Die rauhe Beschuppung der Flunder fasse ich nicht, wie dies Möbius und Heincke thun, als Anpassung an den Aufenthalt auf Sandgrund auf, sondern erblicke darin nur die extreme Entwicklungsstufe eines sekundären Geschlechtscharakters der Stammform, welcher zunächst den Männchen eigenthümlich, später auch auf das weibliche Geschlecht übergang und sich nachträglich bei beiden steigerte. Gegen die oben erwähnte Anschauung spricht meines Erachtens der Umstand, dass manche rauhe Flunderformen von Fundorten stammen, die fast ausschliesslich schlammigen Grund besitzen; dies ist z. B. in der inneren Kieler Förde der Fall.

a. Linksäugige Exemplare von *Pleuronectes flesus*.

Fundort	% ♂	% ♀	Mittel		% ♂	% ♀	Mittel
Königsberg . . .	35	0	17,5	Ostsee	33	18	25,5
Greifswald . . .	7	7	7,0				
Niendorf . . .	50	22	36,0				
Kiel . . .	39	42	40,5				
Helgoland . . .	7	21	14,0	Nordsee	19	29	24,0
Cuxhaven . . .	6	57	31,5				
Unterelbe . . .	43	8	25,5				
Mittel aus Ost- und Nordsee					26,0	23,5	24,7

b. Zahlenverhältniss der Geschlechter bei

<i>Pleuronectes flesus</i>			<i>Pleuronectes platessa</i>		
Fundort	Datum	♂ : ♀ = % ♂	Datum	♂ : ♀ = % ♂	
Königsberg . . .	4/9 93	20 : 8 = 71,4			
Greifswald . . .	9/8 93	9 : 11 = 45,0			
	5/10 93	5 : 4 = 55,6	5/10 93	4 : 7 = 36,4	
Niendorf . . .	24/7 93	3 : 5 = 37,5	24/7 93	14 : 18 = 43,8	
	11/11 93	5 : 13 = 27,8	18/12 93	4 : 15 = 21,1	
Kiel . . .	9/11 93	14 : 10 = 58,3	17/1 94	16 : 15 = 51,6	
	11/11 93	3 : 2 = 60,0			
Ostsee	Mittel	50,8	Mittel		38,2
	Summe	59 : 53 = 52,7	Summe	38 : 55 = 40,9	
Kattegat . . .			9/8 93	5 : 15 = 25,0	
			14/6 94	5 : 15 = 25,0	
			Mittel		25,0
Helgoland . . .			16/8 93	6 : 6 = 50,0	
			25/8 93	13 : 12 = 52,0	
			1/9 93	15 : 27 = 35,7	
			Mittel		45,9
	9/8 93	14 : 26 = 35,0			
Cuxhaven . . .	14/7 93	6 : 3 = 66,7			
	5/9 93	12 : 4 = 75,0			
Unterelbe . . .	14/7 93	6 : 5 = 54,5			
	5/9 93	7 : 8 = 46,7			
Nordsee	Mittel	55,6			
	Summe	45 : 46 = 49,5			
Species-Mittel	Mittel	53,2	Mittel		36,4
	Summe	104 : 99 = 51,2	Summe	82 : 130 = 38,7	

c. Ktenoide Beschuppungsstufen von *Pleuronectes platessa*.¹⁾

Fundort -	0	I	II	III	IV
Greifswald					
4 ♂			100,0		
7 ♀	100,0				
Niendorf					
18 ♂			55,6	33,3	11,1
33 ♀	90,9	9,1			
Kiel					
16 ♂			68,7	12,5	18,7
15 ♀	93,3	6,7			
Kattegat					
10 ♂	40,0	40,0	20,0		
30 ♀	100,0				
Helgoland					
35 ♂	42,9	51,4	5,7		
45 ♀	97,8	2,2			

Die männliche ktenoide Beschuppung der Scholle (cf. obenstehende Tabelle c) dürfte man als Reizmittel bei der Begattung ansehen. So viel mir bekannt, ist letztere bei Plattfischen noch nicht beobachtet; doch scheint aus der Lage der Geschlechtsöffnungen hervorzugehen, dass das Sperma nach oben ejakuliert wird, während die noch unbefruchteten Eier zu Boden sinken. Daraus lässt sich schliessen, dass das Weibchen sich bei der Begattung oberhalb des Männchens befinden muss, und dass die auf der Augenseite des letzteren gelegenen Ktenoidschuppen einen Hautreiz auf die Blindseite des Weibchens ausüben, der dieses zum leichteren Abgeben des Laiches veranlasst. Der letztere tritt in Schnüren aus, die den Laichschnüren unserer Kröten auffällig ähneln.

Die Laichzeit der Scholle beginnt in Kiel nach meinen Beobachtungen wohl frühestens in der zweiten Hälfte des Januar und dauert bis in den April, während die Flunder erst im März mit dem Laichen beginnt und im Mai endet. Durch diese Verschiedenheit der Laichzeiten wird eine Bastardierung erschwert, und erklärt sich die Seltenheit des *Pl. pseudoflesus*.

Nach der Angabe von Möbius und Heincke dagegen fallen die Laichzeiten bei beiden Arten daselbst völlig zusammen: Januar bis Mai, Maximum März bis April. Als allgemeine Regel kann auch hier der Befund der eben genannten Autoren gelten, dass ältere Exemplare früher ablaichen, als jüngere. Ausserdem ändert die Laichzeit mit dem jeweiligen Fundort ausserordentlich ab: in der Elbe beginnt die Flunder bereits im November mit dem Laichgeschäft.

13. Resultate.

Am Schluss der Arbeit sei es mir gestattet, die wichtigeren Resultate derselben noch einmal kurz zusammen zu fassen.

Für die Systematik ergibt sich aus ihr, dass die früher aufgestellten Varietäten unserer Arten, als auf falschen Voraussetzungen beruhend, unhaltbar geworden sind. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal derselben, die Beschuppung, ist bei der Scholle vom Geschlecht abhängig, während es bei der Flunder überhaupt nicht durchgreift. Dagegen weist jeder Fundort seine eigenthümliche Rasse auf, die durch die Kombinationen der Variationsstufen der einzelnen Merkmale charakterisiert werden.

Schärfer getrennt sind die den 3 Hauptgebieten der deutsch-dänischen Meere angehörigen Formen, nämlich die Schollen der Ostsee, des Kattegat und der Nordsee, sowie die Flundern der Ost- und der Nordsee, sowohl in den entsprechenden Kombinationen, als auch in der Beschuppung.

Es ergab sich ferner, dass das Verwandtschaftsverhältniss zweier Arten an den verschiedenen Fundorten derselben verschieden sein kann. So stehen sich die Ostseeformen der Scholle und Flunder beträchtlich näher, als die Nordseeformen derselben. Eine Ausnahme bilden hierbei die Greifswalder Formen beider Arten, welche, obwohl mitten in der Ostsee lebend, eine auffällige Annäherung an die entsprechenden Nordseeformen und damit eine Entfernung von einander aufweisen.

¹⁾ Die Erklärung der Stufenzeichen s. Kapitel 4b p. 17, Figg. 2—5.

Endlich wurde versucht, einen Ueberblick über das Verwandtschaftsverhältniss aller in den Formenkreis *Platessa* — *Flesus* gehörigen *Pleuronectes*-Arten zu gewinnen, sowie eine bisher ungenau bekannte Form (*Pl. pseudoflesus* Gottsche) schärfer zu charakterisieren. Die letztere bildet eine typische Mittelform zwischen *Pl. flesus* und *Pl. platessa*.

Die Morphologie unserer Fische ergab Beispiele der an jedem Merkmal zu beobachtenden Variabilität; ferner eine kleine Anzahl Anomalien.

Die ganze Arbeit soll ein Mittel liefern, Unterschiede, die durch den Aufenthalt an einem bestimmten Fundort bei einer Formengemeinschaft entstanden sind, zu fixieren und dadurch einen Rückschluss von der Form der Thiere auf ihren Aufenthaltsort zuzulassen, ein Rückschluss, der in der Praxis der Fischereigesetzgebung von Wichtigkeit werden kann.

Wie weit dies ihr gelungen ist, lässt sich wohl erst aus Nachprüfungen ersehen. An offen gelassenen Fragen sind die wesentlichsten die nach der sogenannten Dampferscholle, nach der Natur des *Pl. pseudoflesus* Gottsche und nach dem Verhältniss von *Bothus maximus* zu *Bothus rhombus*.

Eine besondere lateinische Bezeichnung der geschilderten Lokalformen habe ich absichtlich vermieden; nur auf bereits eingeführte Namen habe ich für grössere derselben hingewiesen. Ich selbst bin jedoch nicht der Ansicht, dass es richtig sei, diese Benennungen beizubehalten, da die morphologischen Varietäten, für welche die Bezeichnungen doch eigentlich gelten sollten, nicht ausschliesslich an einen oder den anderen Fundort gebunden sind; es überwiegt nur die eine derselben an dem einen, die andere am andern Fundort. Ausserdem aber sind selbst die grösseren Gruppen durch zahlreiche Uebergangsformen verbunden, deren Zugehörigkeit zu einer oder der anderen derselben nicht festzustellen ist. Wollte man etwa die Formen nach der Höhe ihrer Rangwerthe als dem kürzesten Ausdruck ihres morphologischen Verhaltens in acht Merkmalen unterscheiden, indem man z. B. bei *Pl. flesus* das Gesamtgebiet der beobachteten Rangwerthe (4,21—15,93) in drei gleiche Theile zerlegt, so finden sich diese Theilgebiete bei im ganzen 209 Individuen vertreten in der

	Rangwerthe	Ostsee	Nordsee	Differenz ihres Vorkommens
a.	4,21—8,11	17 = 15 %	38 = 40 %	25,40 = 0,63
b.	8,12—12,02	71 = 63 %	54 = 56 %	7,63 = 0,11
c.	12,03—15,93	25 = 22 %	4 = 4 %	18,22 = 0,82

Während man demnach var. a ohne Weiteres als Nordsee-, var. c als Ostseevarietät ansprechen könnte, würde var. b nicht nur fast gleichmässig häufig in beiden Meeresgebieten vorkommen, sondern auch noch die „typischen“ Varietäten überwiegen.

Zerlegt man weiter var. b in die beiden Hälften α und β , so kommen vor in der

	Rangwerthe	Ostsee	Nordsee	Differenz
b α .	8,12—10,07	28 = 25 %	33 = 34 %	9,34 = 0,26
b β .	10,08—12,02	43 = 38 %	21 = 22 %	16,38 = 0,42

d. h., die Verschiedenheit des Vorkommens dieser Hälften von b ist nicht annähernd so gross, wie jene der extremen Theilgebiete a und c; die Grenze der morphologischen Varietäten ($a + b\alpha$) und ($b\beta + c$) ist fast gänzlich verwischt.

Wenn nun dieser Befund einer varietätensuchenden Systematik auch werthlos erscheinen mag, so deutet er doch auf eine biologische Thatsache hin, die ich für äusserst wichtig halte, nämlich jene, dass die Morphologie eines Organismus nicht bloss abhängig von inneren Bildungsgesetzen — Vererbung, Variation aus inneren Ursachen — ist, sondern auch direkt durch äussere, chemische und physikalische Einwirkungen in ganz bestimmter, von inhärenten Eigenschaften des Organismus bedingter Weise beeinflusst wird. Es erwächst aus diesem Hinweis die Aufgabe, an möglichst verschiedenen Thierarten die Gesetzmässigkeit und Bedeutung der genannten Thatsache zu prüfen und zwar nicht nur, wie dies mittelst der Heineke'schen Methode möglich, an freilebenden Exemplaren, sondern auch experimentell durch Züchtungsversuche, wie das ja auch bereits durch namhafte Forscher (Hertwig, Roux, Driesch u. a.) für andere Thierklassen begonnen ist. Neben dem wesentlichen wissenschaftlichen Resultat, der Vertiefung unserer Erkenntniss organischen Geschehens, dürfte für die Ichthyologie noch das praktische in Betracht kommen, dass wir auf die Entwicklung und Gestaltung der Nutzfische einen Einfluss gewinnen, ähnlich demjenigen, den Landwirthe und Gärtner auf die Nutzpflanzen erreicht haben.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	1
1. Historisches	3—10
2. Methode	10—13
3. Die Tabellen	13—14
4 a. Einwirkung des Alters und Geschlechts auf die untersuchten Merkmale .	14—15
b. Beschuppung	15—19
5. Die untersuchten Lokalformen	19—25
6. Beziehungen zwischen den Lokalformen und Arten	25—27
7. Rangwerthe	27—28
8. <i>Pleuronectes pseudoflesus</i> Gottsche	28—30
9. Systematische Bemerkungen	30—31
10. Eine Hypothese über die Abstammung der Formenreihe	31
11. Morphologische Beobachtungen	32—34
12. Biologisches	35—37
13. Resultate	37—38
Anhang (Tabellen)	41—55

A n h a n g.

Tabelle I.

Beschreibungstabelle der einzelnen untersuchten Exemplare.

A. von *Pleuronectes flesus*.

B. „ „ „ *platessa*.

E r k l ä r u n g.

Die Totallänge ist in cm ausgedrückt; die Individuen desselben Fundortes sind dem Geschlecht und der Grösse nach geordnet.

Fettgedruckte Variationsstufen sind Unica. — *) (bei der Flunder) bedeutet „linksäugig“. — Ausrufungszeichen (!) oder Kolon (;) (hinter der Schwanzwirbelzahl (bei der Scholle) deutet die mehr oder weniger vollständige Verwachsung zweier Wirbel an. — Fettgedruckte Rangwerthe sind extrem.

1.—4. Die Wirbelzahlen (Wirbel des Schwanzstiels, des flossentragenden Schwanzabschnitts, der Bauchhöhle, die Wirbelsumme) sind direkt ausgedrückt.

5. Reusenfortsätze: $a = 20-22$, $b = 17-19$, $c = 14-16$, $d = 11-13$, $e = 8-10$.

6. A.-Strahlen: $\alpha = 36-40$, $\beta = 41-45$, $\gamma = 46-50$, $\delta = 51-55$, $\epsilon = 56-60$.

7. D.-Strahlen: δ und ϵ wie oben, $\zeta = 61-65$, $\eta = 66-70$, $\vartheta = 71-75$, $\iota = 76-80$.

8. Länge (in % T.) und mittlere Höhe (in % seiner Länge) des Schwanzstiels kombiniert:

$a = (12-13) + (60-79)$	$g = (6-7) + (100-119)$
$b = (10-11) + (60-79)$	$h = (6-7) + (120-139)$
$c = (10-11) + (80-99)$	$i = (6-7) + (140-159)$
$d = \begin{cases} (10-11) + (100-109) \\ (8-9) + (80-89) \end{cases}$	$k = (6-7) + (160-179)$
$e = (8-9) + (90-109)$	$l = (4-5) + (130-159)$
$f = (8-9) + (110-129)$	$m = (4-5) + (160-189)$
	$n = (4-5) + (190-219)$

9. Grösste Körperhöhe und Kopflänge kombiniert:

- 1 = schlank (32—38 % T.) und kurzköpfig (20—23 % T.)
 2 = „ „ „ lang „ (24—27 % T.)
 3 = hoch (39—45 % T.) und kurzköpfig
 4 = hoch und langköpfig.

A. *Pleuronectes flesus* L.

Nr.	cm	1. Fundort: Königsberg.	Dat.	Rangwerth	Nr.	cm	1. Fundort: Königsberg.	Dat.	Rangwerth
		σ					σ		
1	19,0	$4 + 20 + 12 = 36$	4/9 93	10,48	5	24,4	$4 + 20 + 11 = 35$	4/9 93	11,92
2	21,0	$4 + 21 + 11 = 36$	„	11,22	6	24,8	$3 + 21 + 11 = 35$	„	11,19
3	21,0	$4 + 21 + 11 = 36$	„	10,23	7	24,8	$*4 + 21 + 11 = 36$	„	9,43
4	24,3	$*4 + 21 + 11 = 36$	„	13,65	8	25,2	$*4 + 21 + 11 = 36$	„	11,06
									6

Nr.	cm	1. Fundort: Königsberg.	Dat.	Rang- werth	Nr.	cm	2. Fundort. Greifswald.	Dat.	Rang- werth
9	25,2	♂ 4 + 21 + 12 = 37 cβζc1	4 9 93	14,58	24	25,4	♀ 3 + 22 + 11 = 36 cαδc4	5 10 93	11,71
10	25,3	*4 + 20 + 11 = 35 cαεc3	"	8,75	25	25,6	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cβεc4	9 8 93	11,67
11	25,5	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεc3	"	12,44	26	26,6	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cβεb2	5 10 93	9,60
12	25,8	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cαεc3	"	8,75	27	28,5	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cβεc2	"	12,02
13	26,2	♂ 5 + 20 + 11 = 36 cαεb1	"	8,89	28	32,0	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cβεa4	9 8 93	8,36
14	26,3	*3 + 21 + 11 = 35 cβζc3	"	12,02	29	34,6	♂ 3 + 21 + 11 = 35 cαδc4	"	9,40
15	26,5	♂ 5 + 21 + 11 = 37 cαεb3	"	11,20	3. Fundort: Niendorf.				
16	26,8	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαδc3	"	10,23	♂				
17	27,0	*4 + 21 + 11 = 36 bβεa1	"	9,84	1	24,6	*3 + 21 + 11 = 35 cαδc1	11 11 93	6,94
18	27,4	♂ 4 + 21 + 12 = 37 cαεc1	"	12,79	2	25,3	*4 + 21 + 10 = 35 bαδε1	"	9,08
19	27,5	♂ 3 + 21 + 12 = 36 dβεc1	"	13,72	3	26,7	♂ 3 + 23 + 11 = 37 cαεc3	"	14,85
20	28,2	*3 + 22 + 12 = 37 bβεe1	"	15,81	4	27,1	♂ 3 + 20 + 11 = 34 cαδc2	"	7,09
♀					5	28,2	*3 + 21 + 11 = 35 cβζc4	24 7 93	13,41
21	23,3	♂ 4 + 21 + 12 = 37 cβζc3	"	14,58	6	28,4	♂ 3 + 21 + 11 = 35 dβδc1	"	11,16
22	23,7	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cαδc4	"	8,50	7	28,5	*4 + 21 + 10 = 35 cβεc4	11 11 93	10,29
23	24,4	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεc3	"	11,06	8	38,5	♂ 3 + 21 + 10 = 34 cαεb1	24 7 93	7,81
24	25,8	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cβεc4	"	13,40	♀				
25	26,1	♂ 4 + 22 + 11 = 37 dβεc3	"	15,13	9	21,5	♂ 3 + 22 + 11 = 36 cαεc4	11 11 93	13,92
26	26,2	♂ 4 + 21 + 12 = 37 cβεb3	"	13,06	10	22,1	*4 + 20 + 12 = 36 dβεb4	24 7 93	11,55
27	27,6	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεb3	"	10,37	11	22,2	♂ 4 + 20 + 10 = 34 cαεc4	11 11 93	8,40
28	28,2	♂ 3 + 22 + 11 = 36 cβεe2	"	14,88	12	22,8	♂ 4 + 20 + 11 = 35 bαδc4	24 7 93	7,12
2. Fundort: Greifswald.					13	23,8	♂ 3 + 21 + 12 = 36 cαεc4	"	11,06
♂					14	25,0	♂ 4 + 19 + 13 = 36 cαδf2	"	11,14
1	16,5	♂ 3 + 21 + 11 = 35 cαεc3	9 8 93	11,61	15	25,0	*4 + 21 + 11 = 36 cαεc2	11 11 93	11,06
2	16,6	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cβεc1	"	9,71	16	25,2	*4 + 21 + 11 = 36 cαεc4	"	11,06
3	17,9	♂ 4 + 22 + 11 = 37 cαεb1	"	12,68	17	25,5	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cαδc4	"	7,92
4	18,85	♂ 4 + 20 + 11 = 35 bαεc1	"	7,95	18	25,8	♂ 5 + 20 + 10 = 35 cβεc3	"	8,81
5	20,3	*3 + 21 + 9 = 33 cβζε2	5 10 93	9,94	19	26,2	♂ 4 + 21 + 12 = 37 cαεb2	"	12,10
6	20,4	♂ 3 + 20 + 11 = 34 bαδc1	9 8 93	6,29	20	26,4	♂ 3 + 21 + 10 = 34 cαεc3	"	8,50
7	21,0	♂ 4 + 20 + 10 = 34 bαδc1	5 10 93	5,39	21	26,7	♂ 3 + 20 + 12 = 35 bβεc3	24 7 93	9,81
8	21,8	♂ 3 + 21 + 11 = 35 bαεc3	9 8 93	9,81	22	26,9	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cβεc3	11 11 93	9,71
9	21,8	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cβδc2	"	11,19	23	27,5	*4 + 21 + 11 = 36 cβεc2	"	12,02
10	21,8	♂ 4 + 21 + 10 = 35 bαδε1	5 10 93	9,08	24	28,2	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεc4	"	11,06
11	22,1	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cβδc2	"	9,46	25	28,3	♂ 4 + 21 + 10 = 35 bαδb3	"	7,01
12	22,8	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cβεc3	"	10,29	26	30,1	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cβδc4	"	11,19
13	24,4	♂ 4 + 20 + 9 = 33 cαεc2	9 8 93	5,29	4. Fundort: Kiel.				
14	26,0	♂ 3 + 21 + 10 = 34 cαεe1	"	9,88	♂				
♀					1	20,1	*3 + 21 + 11 = 35 dαεf4	9 11 93	13,10
15	15,8	♂ 3 + 21 + 11 = 35 cαεc3	"	11,61	2	21,1	♂ 4 + 21 + 11 = 36 bαδc3	"	9,43
16	16,9	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cβεe2	"	13,40	3	21,7	*4 + 21 + 12 = 37 bαδc3	9 7 91	11,16
17	20,7	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεc3	"	12,44	4	21,8	♂ 2 + 22 + 11 = 35 cαδd4	9 11 93	11,57
18	20,9	♂ 4 + 21 + 11 = 36 ? αεc2	"	? 11,06	5	23,0	♂ 4 + 20 + 10 = 34 cαδc3	"	6,19
19	20,9	♂ 3 + 21 + 10 = 34 cαεc3	"	9,88	6	23,2	♂ 4 + 20 + 11 = 35 dαδc4	"	8,72
20	21,3	♂ 4 + 21 + 10 = 35 cαεc1	"	9,33	7	23,7	*3 + 21 + 11 = 35 cβεc4	"	11,19
21	21,3	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεc3	"	11,06	8	23,9	*4 + 21 + 10 = 35 dβεc3	"	11,09
22	21,8	♂ 4 + 21 + 11 = 36 cαεb2	"	10,37					
23	25,1	♂ 4 + 20 + 11 = 35 cαεc3	5 10 93	8,75					

Nr.	cm	4. Fundort: Kiel.	Dat.	Rang- werth	Nr.	cm	5. Fundort: Helgoland.	Dat.	Rang- werth		
		♂					♀				
9	24,2	2 + 22 + 11 = 35	c β ε f 4	9/11 93	14,74	22	26,0	4 + 21 + 11 = 36	a β ζ c 2	9.8 93	11,25
10	24,7	*4 + 20 + 11 = 35	c α δ c 3	"	7,92	23	26,4	4 + 21 + 11 = 36	c β ε b 2	"	11,33
11	26,4	*4 + 22 + 10 = 36	c β ε e 2	11/11 93	13,98	24	26,6	3 + 21 + 11 = 35	c β ε c 4	"	11,19
12	26,9	5 + 21 + 11 = 37	c α ε a 3	9/11 93	10,51	25	27,0	4 + 20 + 11 = 35	b β ε a 1	"	7,53
13	27,0	4 + 21 + 11 = 36	c β ε c 4	11/11 93	12,02	26	27,4	4 + 20 + 11 = 35	c α ε a 1	"	7,37
14	27,3	3 + 22 + 11 = 36	c α ε c 3	9/11 93	12,54	27	27,5	4 + 20 + 11 = 35	b β ε c 2	"	8,91
15	27,9	3 + 21 + 10 = 34	c α ε c 2	"	8,50	28	27,5	*4 + 20 + 11 = 35	b β ζ b 2	"	9,05
16	28,0	*4 + 19 + 12 = 35	c α δ c 1	"	7,14	29	28,0	4 + 20 + 12 = 36	c β ε c 2	"	11,44
17	29,1	3 + 21 + 10 = 34	c α δ c 1	"	7,67	30	28,0	*4 + 20 + 11 = 35	b β ζ a 4	"	8,36
18	29,8	4 + 20 + 10 = 34	c α ε b 1	11/11 93	6,33	31	28,6	3 + 21 + 11 = 35	b β ε c 2	"	10,39
		♀				32	29,1	*4 + 20 + 11 = 35	b β ε a 1	"	7,53
19	20,8	*3 + 20 + 11 = 34	d α δ c 3	"	7,89	33	29,3	*4 + 20 + 11 = 35	b β ζ c 4	"	9,74
20	21,1	3 + 21 + 11 = 35	c α ε c 3	9/11 93	10,23	34	29,7	4 + 20 + 11 = 35	c α ζ b 2	"	8,89
21	22,1	4 + 20 + 11 = 35	c α δ c 3	"	7,92	35	29,9	4 + 20 + 11 = 35	b α ε b 1	"	7,26
22	22,7	3 + 21 + 11 = 35	c α ε c 4	"	10,23	36	30,1	*4 + 21 + 10 = 35	b α ε b 1	"	7,84
23	22,8	*3 + 20 + 10 = 33	c α δ e 4	11/11 93	6,74	37	30,7	4 + 20 + 12 = 36	c β ζ b 3	15.7 92	11,58
24	23,7	*4 + 20 + 12 = 36	c α δ e 4	9/11 93	11,03	38	31,4	3 + 20 + 12 = 35	b β ζ c 2	9.8 93	10,64
25	23,7	4 + 21 + 11 = 36	c β ζ c 4	"	12,85	39	31,5	*3 + 21 + 11 = 35	b β ζ c 4	15.5 93	11,22
26	24,5	*4 + 21 + 12 = 37	d β ε e 3	"	15,93	40	36,9	5 + 19 + 11 = 35	c α ζ a 1	9.8 93	6,72
27	24,8	4 + 20 + 12 = 36	c α ε d 4	"	11,17	41	37,0	4 + 20 + 10 = 34	b α δ c 4	? 93	5,39
28	25,3	4 + 21 + 12 = 37	c α ε c 4	"	12,79	42	37,0	5 + 20 + 11 = 36	b β ε a 1	9.8 93	8,36
29	27,2	*4 + 21 + 11 = 36	c α ε c 3	"	11,06	43	40,8	4 + 21 + 11 = 36	b β ε a 1	"	9,84
30	30,6	4 + 21 + 11 = 36	c α ε c 4	"	11,06	44	42,1	3 + 21 + 11 = 35	c β ζ c 4	"	12,02

5. Fundort: Helgoland.

			♂		
1	23,0	4 + 20 + 11 = 35	bβεa1	9/8 93	7,53
2	23,5	5 + 19 + 12 = 36	cαεa2	„	7,62
3	24,3	4 + 21 + 11 = 36	cαεc4	„	11,06
4	24,7	4 + 21 + 12 = 37	bβζc1	„	13,78
5	25,9	4 + 20 + 11 = 35	cαεa1	„	7,37
6	25,9	4 + 21 + 11 = 36	bβζc2	„	12,05
7	26,4	5 + 19 + 11 = 35	bαεc1	„	6,47
8	26,4	4 + 20 + 11 = 35	bβεb1	„	8,22
9	27,1	5 + 20 + 11 = 36	cβζa2	„	9,99
10	28,2	*4 + 20 + 11 = 35	bβζb2	„	9,05
11	29,5	3 + 21 + 11 = 35	aβζc1	„	10,42
12	29,6	4 + 21 + 11 = 36	cβεa1	„	10,64
13	30,0	4 + 19 + 11 = 34	bαεa1	„	4,26
14	31,1	4 + 20 + 11 = 35	cαεa1	„	7,37
15	31,5	5 + 20 + 11 = 36	cβζa1	15/7 92	9,99
			♀		
16	23,8	5 + 19 + 11 = 35	bβεb2	9/8 93	6,74
17	24,9	4 + 20 + 11 = 35	bαεc2	„	7,95
18	25,1	4 + 20 + 12 = 36	cβεc3	„	11,44
19	25,6	4 + 20 + 12 = 36	bβεc4	„	10,64
20	25,8	4 + 21 + 12 = 37	bβεc3	„	12,95
21	26,0	4 + 19 + 11 = 34	bαεb2	„	4,95

6. Fundort: Cuxhaven.

			♂		
1	22,4	5 + 20 + 11 = 36	bβ ε a 1	5/9 93	8,36
2	22,5	4 + 19 + 11 = 34	b α ζ c 1	,,	6,47
3	22,5	4 + 20 + 11 = 35	a β ζ c 1	,,	8,94
4	22,8	4 + 19 + 11 = 34	b α ε c 2	,,	5,64
5	23,5	3 + 20 + 11 = 34	b β ζ c 1	,,	8,91
6	23,6	3 + 20 + 10 = 33	b β ζ c 2	,,	8,18
7	23,8	4 + 20 + 11 = 35	a β ε c 1	,,	8,11
8	23,9	4 + 21 + 11 = 36	c β ζ b 1	,,	12,16
9	23,9	3 + 21 + 11 = 35	b β ε c 1	,,	10,39
10	24,0	4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 1	14/7 93	8,22
11	24,3	4 + 20 + 11 = 35	c β ε c 1	5/9 93	9,71
12	24,9	3 + 20 + 10 = 33	b α ε c 1	14/7 93	5,39
13	25,0	4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 1	,,	8,22
14	25,0	4 + 20 + 11 = 35	c α ε b 1	5/9 93	8,06
15	25,4	5 + 20 + 11 = 36	b β ε b 1	14/7 93	9,05
16	26,7	4 + 20 + 12 = 36	b β ζ b 1	,,	10,78
17	27,1	3 + 21 + 11 = 35	b α ε c 1	,,	9,43
18	28,0	*5 + 20 + 11 = 36	c β ε a 1	5/9 93	9,16
			♀		
19	22,5	3 + 20 + 11 = 34	c β ε c 4	,,	8,88
20	23,1	*4 + 20 + 10 = 34	b β ζ b 2	,,	7,32
21	23,7	4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 2	14/7 93	8,22

Nr.	cm	6. Fundort: Cuxhaven.	Dat.	Rang- werth	Nr.	cm	7. Fundort: Unterelbe.	Dat.	Rang- werth		
		+					♂				
22	23,8	*4 + 20 + 11 = 35	c α ε b 2	5/9 93	8,06	11	25,0	4 + 20 + 11 = 35	b β ζ c 1	14/7 93	9,70
23	24,2	4 + 20 + 11 = 35	b β ε a 2	"	7,53	12	26,0	4 + 19 + 11 = 34	b α δ c 2	"	4,81
24	24,7	*4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 1	14/7 93	8,22	13	26,6	4 + 20 + 11 = 35	b β ε a 1	"	7,53
25	26,1	*5 + 19 + 10 = 34	a β ε b 1	"	4,21	14	27,8	*4 + 20 + 11 = 35	b β ε a 1	"	7,53
<hr/>											
7. Fundort: Unterelbe.											
		♂					♀				
1	15,1	*4 + 20 + 11 = 35	b β ε c 2	13/10 93	8,91	15	22,2	4 + 20 + 10 = 34	c α ε c 1	5/9 93	7,02
2	21,9	4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 1	5/9 93	8,22	16	22,5	4 + 20 + 11 = 35	c α ε c 3	14/7 93	8,75
3	22,9	4 + 20 + 10 = 34	b α ε b 1	"	5,53	17	22,8	5 + 20 + 11 = 36	a β ε b 1	5/9 93	8,94
4	23,3	5 + 19 + 11 = 35	b β ε a 1	"	6,05	18	23,0	*3 + 21 + 11 = 35	b β ζ c 1	"	11,22
5	23,4	*3 + 21 + 10 = 34	a α ε b 1	"	6,21	19	23,3	4 + 19 + 11 = 34	b β ε b 1	"	5,91
6	23,8	3 + 21 + 11 = 35	b β ε c 1	14/7 93	10,39	20	23,5	4 + 20 + 11 = 35	b β ζ b 2	"	9,05
7	23,8	4 + 20 + 11 = 35	b β ε b 1	5/9 93	8,22	21	23,9	4 + 20 + 11 = 35	b β ζ a 1	"	8,36
8	24,1	*4 + 20 + 11 = 35	a β ε c 1	"	8,11	22	24,0	4 + 20 + 11 = 35	c α ε c 2	14/7 93	8,75
9	24,2	*4 + 20 + 10 = 34	b β ζ b 1	"	7,32	23	24,0	4 + 20 + 11 = 35	b α ε a 1	5/9 93	6,57
10	24,7	*4 + 19 + 11 = 34	b β ζ b 1	14/7 93	6,78	24	24,2	4 + 21 + 11 = 36	b β ζ a 1	"	10,67
						25	24,3	4 + 20 + 11 = 35	b β ζ a 1	14/7 93	8,36
						26	26,9	4 + 20 + 11 = 35	b β ζ c 2	"	9,74
						27	27,8	4 + 20 + 10 = 34	b β ζ a 1	"	6,63

B. *Pleuronectes platessa* L.

Die Erklärung der ktenoiden Beschuppungsstufen I–IV siehe im Text Kap. 4b p. 17 Figg. 2–5.

Nr.	cm	1. Fundort: Greifswald.	Dat.	Rang- werth	Nr.	cm	2. Fundort: Niendorf.	Dat.	Rang- werth		
♂					♂						
1	19,6	3 + 27 + 12 = 42	d γ η g 2 II	5/10 93	32,96	7	22,6	1 + 27 + 13 = 41	e δ η n 3 III	24/7 93	38,93
2	20,1	3 + 27 + 13 = 43	d δ η e 1 II	"	34,47	8	22,7	2 + 28 + 12 = 42	d δ η g 3 III	"	35,40
3	22,1	3 + 27 + 13 = 43	e δ η g 2 II	"	36,45	9	22,9	2 + 28 + 12 = 42	e γ η h 2 II	"	35,93
4	22,6	3 + 27 + 12 = 42	d δ η e 4 II	"	31,58	10	23,2	2 + 29 + 13 = 44	e δ ζ 1 I IV	"	42,17
♀					♀						
5	21,2	3 + 27 + 12 = 42	d δ θ d 2	"	35,44	11	23,3	3 + 26 + 12 = 41	e γ ζ h 1 IV	"	31,31
6	22,0	2 + 27 + 13 = 42	d δ θ h 2	"	36,32	12	23,8	2 + 27 + 13 = 42	d γ η h 3 II	18/12 93	34,55
7	24,8	2 + 27 + 13 = 42	e γ η h 2	"	35,35	13	24,0	3 + 27 + 12 = 42	e δ η f 1 III	24/7 93	34,03
8	25,5	2 + 28 + 13 = 43	d γ ζ g 4	"	35,34	14	24,2	2 + 28 + 12 = 42	d δ η h 3 II	18/12 93	36,09
9	27,5	3 + 27 + 12 = 42	e δ η g 2	"	36,45	15	24,7	3 + 27 + 13 = 43	d ε θ g 3 II	"	37,44
10	28,5	3 + 26 + 13 = 42	e γ η g 2	"	33,18	16	24,9	3 + 26 + 12 = 41	e γ η f 3 III	24/7 93	30,76
11	28,9	3 + 27 + 13 = 43	e γ η d 2	"	33,42	17	24,9	3 + 25 + 14 = 42	e γ ζ g 1 II	18/12 93	31,77
					18 25,1 2 + 26 + 13 = 41 e γ η g 1 II 24/7 93 32,35						
2. Fundort: Niendorf.											
♂					♀						
1	19,7	3 + 27 + 12 = 42	e δ η h 3 III	24/7 93	35,41	19	22,3	2 + 28 + 12 = 42	d δ η h 4	24/7 93	36,09
2	20,4	3 + 26 + 12 = 41	d γ η e 2 II	"	29,27	20	22,3	3 + 26 + 12 = 41	e γ ζ g 4	"	30,62
3	21,4	3 + 27 + 11 = 41	e γ ζ h 2 II	"	31,89	21	23,0	3 + 26 + 13 = 42	? δ η g 4	"	? 33,74
4	21,5	2 + 28 + 13 = 43	e γ ζ h 3 II	"	36,83	22	23,6	2 + 28 + 13 = 43	d δ ζ h 4	"	36,99
5	21,7	3 + 27 + 12 = 42	e γ η h 1 II	"	34,45	23	23,6	2 + 28 + 13 = 43	e δ η h 3	"	38,62
6	22,0	2 + 28 + 12 = 42	d δ η g 3 III	"	35,40	24	23,9	2 + 29 + 11 = 42	e γ η g 1	"	35,82
					25 24,2 3 + 27 + 13 = 43 e δ η h 4 " 37,14						
					26 24,3 2 + 28 + 12 = 42 e γ η h 3 " 35,93						
					27 24,6 4 + 27 + 12 = 43 e γ ζ f 4 18/12 93 33,07						

Nr.	cm	2. Fundort: Niendorf.	Dat.	Rang- werth
		♀		
28	24,6	3 + 26 + 14 = 43 e δ η g 2	18/12 93	35,87
29	24,7	3 + 26 + 13 = 42 e γ η f 4	24/7 93	32,49
30	25,0	2 + 30 + 12 = 44 d δ η h 3	18/12 93	40,71
31	25,4	3 + 27 + 13 = 43 d δ θ g 4	"	36,48
32	25,5	3 + 26 + 13 = 42 e γ ζ h 2 I	"	33,04
33	25,6	2 + 28 + 12 = 42 e γ η h 2	24/7 93	35,93
34	25,6	3 + 27 + 12 = 42 d γ η e 4	18/12 93	31,58
35	25,8	4 + 26 + 12 = 42 e δ η e 4	24/7 93	31,86
36	25,8	3 + 27 + 13 = 43 d γ η g 4 I	18/12 93	34,69
37	26,0	2 + 28 + 12 = 42 d γ η i 4	24/7 93	35,82
38	26,0	2 + 28 + 12 = 42 e δ η h 4	18/12 93	36,89
39	26,3	3 + 27 + 13 = 43 e δ η h 1	24/7 93	36,84
40	26,5	3 + 28 + 12 = 43 e δ η e 1	"	35,65
41	26,7	3 + 26 + 12 = 41 e δ ζ e 4	"	29,51
42	27,3	3 + 27 + 13 = 43 e γ ζ g 2	18/12 93	34,66
43	27,4	2 + 28 + 13 = 43 e γ ζ h 4 I	"	36,83
44	27,5	3 + 29 + 13 = 45 e γ η g 3	24/7 93	40,11
45	27,7	3 + 27 + 13 = 43 e γ η e 1	18/12 93	34,11
46	27,7	3 + 27 + 13 = 43 d γ ζ g 2	"	33,86
47	27,9	3 + 27 + 12 = 42 e γ ζ g 3	"	32,93
48	28,0	3 + 27 + 13 = 43 e δ η g 1	24/7 93	36,45
49	28,3	3 + 26 + 13 = 42 e γ η e 2	18/12 93	31,80
50	28,6	3 + 26 + 12 = 41 e γ ζ e 1	24/7 93	29,24
51	31,2	4 + 26 + 13 = 43 d γ η e 1	18/12 93	31,83

3. Fundort: Kiel.

		♂		
1	24,5	2 + 28 + 13 = 43 e γ ζ l 2 II	17/1 94	38,90
2	25,1	2 + 28 + 12 = 42 e δ θ g 1 II	"	37,03
3	25,5	2 + 29 + 12 = 43 e δ θ g 2 III	"	39,34
4	26,2	3 + 26 + 13 = 42 d γ ζ g 1 IV	"	31,55
5	26,7	3 + 27 + 13 = 43 e δ θ g 1 II	"	37,28
6	27,0	3 + 27 + 13 = 43 e ε i g 1 II	"	39,07
7	27,1	3 + 28 + 12 = 43 e γ ζ g 1 II	"	35,24
8	27,4	2 + 27 + 12 = 41 d δ ζ g 2 II	"	32,26
9	27,5	3 + 27 + 12 = 42 d γ η e 1 IV	"	31,58
10	27,6	1 + 28 + 14 = 43 e γ ζ l 3 II	"	39,80
11	28,1	3 + 27 + 13 = 43 e γ ζ e 1 II	"	33,28
12	28,1	3 + 26 + 13 = 42 e γ η g 4 III	"	33,18
13	28,3	3 + 27 + 12 = 42 d δ η g 4 II	"	33,92
14	28,4	2 + 27 + 13 = 42 d δ θ h 1 II	"	36,34
15	28,7	3 + 27 + 13 = 43 e γ η e 3 II	"	34,11
16	29,7	2 + 27 + 13 = 42 d δ θ h 1 IV	"	36,34
		♀		
17	25,6	3 + 27 + 12 = 42 e γ ζ g 2	"	32,93
18	25,8	2 + 27 + 12 = 41 d γ η e 4	"	30,75
19	26,3	2 + 27 + 12 = 41 e γ η h 4	"	33,62
20	26,4	3 + 26 + 12 = 41 e γ η e 4	"	30,07

Nr.	cm	3. Fundort: Kiel.	Dat.	Rang- werth
		♀		
21	26,6	3 + 26 + 13 = 42 e δ ζ e 4	17/1 94	31,93
22	26,7	2 + 27 + 12 = 41 e δ θ h 3	"	35,41
23	27,0	3 + 26 + 12 = 41 e γ η g 3	"	31,45
24	27,0	2 + 28 + 12 = 42 d γ η n 1	"	38,58
25	27,3	2 + 28 + 12 = 42 e δ η g 2	"	36,20
26	27,5	4 + 26 + 13 = 43 e β ζ d 2	"	30,15
27	27,6	3 + 27 + 13 = 43 e γ η g 4	"	35,49
28	28,0	2 + 28 + 13 = 43 d γ η g 3	"	36,17
29	28,6	2 + 28 + 13 = 43 d γ η e 3	"	34,79
30	29,5	2 + 28 + 13 = 43 d δ ζ f 4	"	35,61
31	29,9	4 + 26 + 12 = 42 e γ η e 3 I	"	30,90

4. Fundort: Kattegat.

		♂		
1	29,5	2 + 29 + 13 = 44 e δ θ g 3	14/6 94	41,07
2	30,2	2 + 28 + 13 = 43 d ε θ g 3 I	"	38,92
3	33,1	2 + 28 + 13 = 43 e δ η h 3 II	"	38,62
4	33,9	2 + 28 + 13 = 43 d ε i 3 II	9/8 93	41,13
5	34,0	2 + 27 + 14 = 43 d δ η h 3 I	14/6 94	37,24
6	34,1	2 + 28 + 13 = 43 d δ η i 3	9/8 93	38,51
7	34,5	2 + 28 + 13 = 43 e ε θ i 3 I	14/6 94	41,10
8	35,0	2 + 28 + 14 = 44 d ε i 3	9/8 93	42,86
9	38,1	2 + 29 + 12 = 43 e ε i h 3 I	"	41,82
10	39,4	2 + 28 + 13 = 43 e ε η h 3	"	39,58
		♀		
11	28,0	2 + 28 + 13 = 43 e δ θ h 3	14/6 94	39,45
12	29,0	1 + 28 + 13 = 42 d δ η h 4	9/8 93	36,99
13	29,2	2 + 28 + 13 = 43 e δ θ h 3	14/6 94	39,45
14	29,7	2 + 29 + 13 = 44 e δ θ h 3	"	41,76
15	30,0	1 + 30 + 12 = 43 d δ i 3	9/8 93	42,23
16	30,8	2 + 28 + 13 = 43 e δ i g 3	14/6 94	39,59
17	30,9	1 + 29 + 13 = 43 d δ η i 3	"	38,99
18	31,4	2 + 27 + 13 = 42 d δ η h 4	"	35,51
19	31,5	3 + 28 + 12 = 43 e δ θ g 3	"	37,86
20	31,8	2 + 29 + 12 = 43 d ε i g 3	"	41,02
21	32,1	2 + 27 + 13 = 42 e δ θ h 3	"	37,14
22	32,2	2 + 27 + 13 = 42 e δ η h 3	9/8 93	36,31
23	32,5	2 + 27 + 12 = 41 e δ θ i 3	"	36,10
24	32,7	2 + 28 + 12 = 42 e ε θ h 3	"	38,68
25	33,0	2 + 28 + 13 = 43 d δ θ h 3	"	38,65
26	33,0	2 + 28 + 13 = 43 e δ θ h 3	14/6 94	39,45
27	33,1	1 + 30 + 12 = 43 e ε θ h 3	9/8 94	42,47
28	33,5	2 + 28 + 13 = 43 e δ i h 3	14/6 94	40,28
29	33,8	2 + 28 + 13 = 43 d δ θ g 3	9/8 93	37,96
30	33,9	1 + 29 + 13 = 43 e δ θ m 3	"	43,69
31	34,4	3 + 27 + 12 = 42 e γ ζ g 3	14/6 94	32,93
32	35,1	2 + 28 + 14 = 44 e δ i h 3	"	42,01
33	35,1	3 + 28 + 13 = 44 d ε θ h 3	"	40,44

Tabelle II.

Frequenztafel der Variationsstufen der einzelnen Merkmale,
resp. der in den Formeln der Tabelle I vorkommenden Kombinationen
(Gestalt des Schwanzstiels und Körperhöhe + Kopflänge)
in Prozenten der untersuchten Individuenzahlen.

A. von *Pleuronectes flesus*.

B. „ „ „ *platessa*.

Die Maximalfrequenzen sind fett gedruckt.

Im Anhang: Vergleichstabelle der mittleren Frequenzen von *Pleuronectes flesus*, *Pl. pseudoflesus* und *Pl. platessa*.

A. *Pleuronectes*

Variationsstufen der

	Schwanzstielwirbel				Schwanzwirbel					Bauchwirbel					Wirbelsumme				
	2	3	4	5	19	20	21	22	23	9	10	11	12	13	33	34	35	36	37
Königsberg																			
20 ♂		20,0	70,0	10,0		25,0	70,0	5,0				75,0	25,0				25,0	55,0	20,0
8 ♀		12,5	87,5				75,0	25,0			12,5	62,5	25,0				12,5	50,0	37,5
Mittel		16,2	78,5	5,0		12,5	72,5	15,0			6,2	68,2	25,0				18,7	52,5	28,7
Greifswald																			
14 ♂		36,0	64,0			36,0	57,0	7,0		14,0	36,0	50,0			14,0	21,0	50,0	7,0	7,0
15 ♀		26,7	73,3			13,3	80,0	6,7			26,7	73,3				6,7	46,7	46,7	
Mittel		31,3	68,7			24,7	68,5	6,8		7,0	31,3	61,7			7,0	13,8	48,3	26,8	3,5
Niendorf																			
8 ♂		75,0	25,0			12,5	75,0	0,0	12,5		37,5	62,5				25,0	62,5	0,0	12,5
18 ♀		22,2	72,2	5,6	5,6	38,9	50,0	5,6			22,2	50,0	22,2	5,6		11,1	33,3	50,0	5,6
Mittel		48,6	48,6	2,8	2,8	25,7	62,5	2,8	6,2		29,8	56,2	11,1	2,8		18,0	47,9	25,0	9,0
Kiel																			
18 ♂	11,0	28,0	56,0	6,0	5,6	22,2	50,0	22,2			33,0	56,0	11,0			22,0	44,0	22,0	12,0
12 ♀		33,0	67,0			42,0	58,0				8,3	58,3	33,3		8,0	8,0	25,0	42,0	17,0
Mittel	5,5	30,5	61,5	3,0	2,8	32,1	54,0	11,1			20,6	57,1	22,1		4,0	15,0	34,5	32,0	14,5
Helgoland																			
15 ♂		6,7	66,7	26,7	20,0	46,7	33,3					86,7	13,3			6,7	46,7	40,0	6,7
29 ♀		17,2	72,4	10,3	10,3	58,6	31,0				6,9	72,4	20,7			6,9	62,1	27,6	3,4
Mittel		12,0	69,5	18,5	15,2	52,6	32,2				3,4	79,5	17,0			6,8	54,4	33,8	5,1
Cuxhaven																			
18 ♂		27,8	55,5	16,7	11,1	72,2	16,7				11,1	83,3	5,6		11,1	16,7	44,4	27,8	
7 ♀		14,3	71,4	14,3	14,3	85,7					28,6	71,4				43,0	57,0		
Mittel		21,0	63,4	15,5	12,7	78,9	8,3				19,8	77,3	2,8		5,5	29,8	50,7	13,9	
Untereibe																			
14 ♂		14,3	78,6	7,1	21,4	64,3	14,3				21,4	78,6				35,7	64,3		
13 ♀		7,7	84,6	7,7	7,7	76,9	15,4				15,4	84,6				23,1	61,5	15,4	
Mittel		11,0	81,6	7,4	14,5	70,6	14,8				18,4	81,6				29,4	62,9	7,7	
Ostseeform (Königsberg-Kiel)																			
♂	2,7	39,7	53,7	4,0	1,4	23,9	63,0	8,6	3,1	3,5	26,6	60,9	9,0		3,5	17,0	45,4	21,0	12,9
♀		23,6	75,0	1,4	1,4	23,6	65,7	9,3			17,4	61,0	20,1	1,4	2,0	6,4	29,2	47,2	15,0
Mittel	1,4	31,7	64,4	2,7	1,4	23,7	64,4	9,0	1,5	1,7	22,0	61,0	14,5	0,7	2,7	11,7	36,8	34,1	13,9
Nordseeform (Helgoland-Untereibe)																			
♂		16,3	66,9	16,9	17,5	61,1	21,4				10,8	82,9	6,3		3,7	19,7	51,8	22,6	2,2
♀		13,1	76,1	10,8	10,8	73,7	15,5				17,0	76,1	6,9			24,3	60,2	14,3	1,1
Mittel		14,7	71,5	13,9	14,1	67,4	18,5				13,9	79,5	6,6		1,8	22,0	56,0	18,5	1,7
Mittel aus den beiden vorigen																			
♂	1,4	28,0	60,3	10,5	9,4	42,5	42,2	4,3	1,5	1,7	18,7	71,9	7,7		3,6	18,3	48,5	21,8	7,6
♀		18,3	75,6	6,1	6,1	48,6	40,6	4,7			17,2	68,6	13,5	0,7	1,0	15,4	44,7	30,7	8,1
Mittel	0,7	23,2	68,0	8,3	7,8	45,5	41,4	4,5	0,8	0,9	18,0	70,2	10,6	0,3	2,3	16,9	46,6	26,3	7,8

flesus.

Reusenfortsätze				A.-Strahlen		D.-Strahlen			Maasse des Schwanzstiels (komb.)						Höhe und Kopflänge (komb.)			
a	b	c	d	α	β	δ	ε	ζ	a	b	c	d	e	f	1	2	3	4
20,0	70,0	10,0		55,0	45,0	15,0	65,0	20,0	5,0	10,0	70,0		15,0		30,0		65,0	5,0
	87,5	12,5		37,5	62,5	12,5	75,0	12,5		25,0	50,0		25,0			12,5	62,5	25,0
10,0	78,7	11,2		46,2	53,7	13,7	70,0	16,2	2,5	17,5	60,0		20,0		15,0	6,2	63,7	15,0
36,0	64,0			64,0	36,0	36,0	57,0	7,0		7,0	57,0		36,0		50,0	29,0	21,0	
	100,0			66,7	33,3	13,3	86,7		6,7	13,3	46,3		33,3		6,7	33,3	33,3	26,7
18,0	82,0			65,3	34,7	24,7	71,8	3,5	3,3	10,2	51,7		34,7		28,3	31,2	27,2	13,3
12,5	75,0	12,5		62,5	37,5	50,0	37,5	12,5		12,5	62,5		25,0		50,0	12,5	12,5	25,0
16,7	77,7	5,6		66,7	33,3	27,8	72,2		16,7	66,7			11,1	5,6		22,2	27,8	50,0
14,6	76,3	9,0		64,6	35,4	38,9	54,8	6,2	14,6	64,6			18,0	2,8	25,0	17,3	20,1	37,5
11,0	72,0	17,0		72,0	28,0	44,0	56,0		5,5	5,5	67,0	5,5	5,5	11,0	17,0	11,0	39,0	33,0
	83,0	17,0		83,0	17,0	33,3	58,3	8,3			67,0	8,0	25,0				42,0	58,0
5,5	77,5	17,0		77,5	22,5	38,6	57,1	4,1	2,7	2,7	67,0	6,7	15,2	5,5	8,5	5,5	40,5	45,5
6,7	46,7	46,7		40,0	60,0		60,0	40,0	53,3	13,3	33,3				66,7	26,7		6,7
3,4	65,5	31,0		27,6	72,4	3,5	62,0	34,5	24,1	27,6	48,3				27,6	38,0	10,3	24,1
5,1	56,1	38,8		33,8	66,2	1,7	61,0	37,2	38,7	20,4	40,8				47,1	32,3	5,1	15,4
11,1	66,7	22,2		27,8	72,2		66,7	33,3	11,1	33,3	55,6				88,9	11,1		
14,3	57,1	28,6		14,3	85,7		85,7	14,3	14,3	71,4	14,3				28,6	57,1		14,3
12,7	61,9	25,4		21,0	78,9		76,2	23,8	12,7	52,3	34,9				58,7	34,1		7,1
14,3	85,7			21,4	78,6	7,1	71,4	21,4	21,4	42,9	35,7				85,7	14,3		
7,7	69,2	23,1		30,8	69,2		46,1	53,8	38,5	23,1	38,5				69,2	23,1	7,7	
11,0	77,4	11,5		26,1	73,9	3,6	58,8	37,6	29,9	33,0	37,1				77,4	18,7	3,8	
	19,9	70,2	9,9	63,4	36,6	36,2	53,9	9,9	2,6	8,7	64,1	1,4	20,4	2,7	36,7	13,1	34,4	15,7
	4,2	87,0	8,8	63,5	36,5	21,7	73,1	5,2	1,7	13,7	57,5	2,0	23,6	1,4	1,7	17,0	41,4	39,9
	12,0	78,6	9,3	63,4	36,6	29,0	63,5	7,5	2,1	11,2	60,8	1,7	22,0	2,1	19,2	15,1	37,9	27,8
10,7	66,3	23,0		29,7	70,3	2,4	66,0	31,6	28,6	29,8	41,5				80,4	17,4		2,2
8,4	63,9	27,6		24,2	75,8	1,2	64,6	34,2	25,6	40,7	33,7				41,8	39,4	6,0	12,8
9,5	65,1	25,3		26,9	73,0	1,8	65,3	32,9	27,1	35,2	37,6				61,1	28,4	3,0	7,5
5,3	43,1	46,6	5,0	46,5	53,4	19,3	59,9	20,7	15,6	19,3	52,8	0,7	10,2	1,4	58,6	15,2	17,2	9,0
4,2	34,1	57,3	4,4	43,8	56,2	11,4	68,8	19,7	13,6	27,2	45,3	1,0	11,8	0,7	21,7	28,2	25,2	25,1
4,8	38,6	52,0	4,7	45,2	54,8	15,4	64,4	20,2	14,6	23,2	49,1	0,8	11,0	1,0	40,1	21,7	21,2	17,0

B. *Pleuronectes*

Die Frequenzen der Beschuppungsstufen

Variationsstufen der																						
Schwanzstielwirbel				Schwanzwirbel							Bauchwirbel				Wirbelsumme					Reusen- fortsätze		
1	2	3	4	25	26	27	28	29	30	11	12	13	14	41	42	43	44	45	d	e		
Greifswald																						
4 ♂	100,0			100,0							50,0 50,0				50,0 50,0					75,0 25,0		
7 ♀	43,0	57,0	14,3 71,4 14,3							28,6 71,4				71,4 28,6					43,0 57,0			
Mittel	21,5	78,5	7,1 85,7 7,1							39,3 60,7				60,7 39,3					59,0 41,0			
Niendorf																						
18 ♂	5,6	44,4	50,0	5,6 22,2 38,9 27,8 5,6							5,6 55,6 33,3 5,6				33,3 50,0 11,1 5,6					33,3 66,7		
33 ♀	30,3 60,6		9,1	30,3 33,3 27,3 6,1 3,0							3,0 42,4 51,5 3,0				9,1 39,4 45,4 3,0 3,0					28,1 71,9		
Mittel	2,8	37,4	55,3	4,5	2,8	26,3	36,1	27,5	5,8	1,5	4,3	49,0	42,4	4,3	21,2	44,7	28,3	4,3	1,5	30,7 69,3		
Kiel																						
16 ♂	6,2	37,5	56,2	12,5 56,2 25,0 6,2							37,5 56,2 6,2				6,2 43,7 50,0					37,5 62,5		
15 ♀	53,3 33,3		13,3	33,3 33,3 33,3							60,0 40,0				33,3 33,3 33,3					33,3 66,7		
Mittel	3,1	45,4	44,8	6,7	22,9 44,8 29,2 3,1							48,7 48,1 3,1				19,8 38,5 41,7					35,4 64,6	
Ostseeform (Greifswald-Kiel)																						
♂	3,9	27,3	68,7	1,8 11,6 65,5 17,6 3,9							1,8 47,7 46,5 3,9				13,2 47,9 37,0 1,8					48,6 51,4		
♀	42,2 50,3		7,5	22,6 46,0 25,0 2,0 1,0							1,0 43,7 54,3 1,0				14,1 48,0 35,8 1,0 1,0					34,8 65,2		
Mittel	2,0	34,8	59,5	3,7	0,9	17,1	55,7	21,3	3,0	0,5	1,4	45,7	50,4	2,5	13,7	48,0	36,4	1,4	0,5	41,7 58,3		
Kattegat																						
10 ♂	100,0			10,0 70,0 20,0							10,0 70,0 20,0				80,0 20,0					50,0 50,0		
30 ♀	16,7	70,0	13,3	23,3 53,3 16,7 6,7							23,3 73,3 3,3				3,3 23,3 60,0 13,3					40,0 60,0		
Mittel	8,3	85,0	6,7	16,7 61,7 18,3 3,3							16,7 71,7 11,7				1,7 11,7 70,0 16,7					45,0 55,0		
Helgoland																						
35 ♂	80,0 20,0		2,9 11,4 62,9 20,0 2,9							40,0 60,0				8,6 17,1 51,4 22,9					42,9 57,1			
45 ♀	20,0	55,6	11,1	13,3	4,4 64,4 31,1							2,2 35,6 60,0 2,2				2,2 22,2 55,6 20,0					36,4 63,6	
Mittel	10,0	67,8	15,5	6,7	1,4 7,9 63,6 25,6 1,4							1,1 37,8 60,0 1,1				5,4 19,7 53,5 21,4					39,6 60,4	
Mittel aus den 3 letzten Formen																						
♂	1,3	69,1	29,6	0,6 4,8 29,0 50,1 14,6 0,9							0,6 32,6 58,8 8,0				7,2 21,7 56,2 14,9					47,2 52,8		
♀	12,2	55,9	24,9	6,9	7,5 24,6 47,6 16,6 3,3							1,1 34,2 62,5 2,2				6,4 31,2 50,4 11,4 0,3					37,1 62,9	
Mittel	6,8	62,5	27,2	3,5	0,3	6,2	26,8	48,9	15,6	2,1	0,8	33,4	60,7	5,1	6,8	26,4	53,3	13,2	0,2	42,1 57,9		

platessa.

siehe im Text Kapitel 12, p. 37.

A-Strahlen				D-Strahlen				Gestalt des Schwanzstiels												Körperhöhe + Kopflänge komb.			
β	γ	δ	ϵ	ζ	η	θ	ι	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n		1	2	3	4
25,0	75,0				100,0					50,0		50,0								25,0	50,0		25,0
57,0	43,0			14,3	57,0	28,6		28,6				42,9	28,6								85,7		14,3
41,0	59,0			7,1	78,5	14,3		14,3	25,0			46,4	14,3							12,5	67,8		19,6
55,6	38,9	5,6		22,2	77,8					5,6	11,1	27,8	44,4			5,6		5,6		33,3	16,7	50,0	
57,6	42,4			30,3	66,7	3,0		24,2		6,1	33,3	33,3	3,0							21,2	18,2	15,2	45,5
56,6	40,6	2,8		26,3	72,2	1,5		14,9		8,6	30,5	38,8	1,5			2,8		2,8		27,2	17,4	32,6	22,7
50,0	43,7	6,2		37,5	25,0	31,2	6,2			18,8		56,3	12,5			12,5				56,3	18,8	12,5	12,5
6,7	66,7	26,7		26,7	66,7	6,7		6,7	33,3	6,7	33,3	13,3						6,7		6,7	20,0	33,3	40,0
3,3	58,3	35,2	3,1	32,1	45,8	19,0	3,1	3,3	26,1	3,3	44,8	12,9				6,2		3,3		31,5	19,4	22,9	26,2
43,5	52,6	3,9		19,9	67,6	10,4	2,1			24,8	3,7	44,7	19,0			6,0		1,9		38,2	28,5	20,8	12,5
2,2	60,4	37,4		23,8	63,4	12,8		11,8	19,2	4,3	36,5	25,1	1,0					2,2		9,3	41,3	16,2	33,3
1,1	52,0	45,0	2,0	21,8	65,5	11,6	1,0	5,9	22,0	4,0	40,6	22,0	0,5			3,0		2,0		23,7	34,9	18,5	22,9
	40,0	60,0			40,0	30,0	30,0					20,0	40,0	40,0								100,0	
	6,7	63,3	30,0	3,3	20,0	50,0	26,7					20,0	53,3	23,3				3,3			90,0		10,0
	3,3	51,7	45,0	1,7	30,0	40,0	28,3					20,0	46,7	31,7				1,7			95,0		5,0
11,4	74,3	14,3			45,7	34,3	20,0				2,9	11,4	62,9	17,1		2,9		2,9		20,0	42,9	5,7	31,4
	57,8	42,2			24,4	40,0	35,6	2,2		4,4		17,8	51,5	15,6	2,2	2,2	4,4			20,0	55,6	11,1	13,3
	5,7	66,0	28,2		35,1	37,1	27,8	1,1		2,2	1,4	14,6	57,2	16,3	1,1	2,5	2,2	1,4		20,0	49,2	8,4	22,4
18,3	55,6	26,1		6,6	51,1	24,9	17,4			8,3	2,2	25,4	40,6	19,0		3,0		1,6		19,4	23,8	42,2	14,6
0,7	22,4	52,1	24,1		9,0	36,0	34,3	0,7	3,9	7,9	1,4	24,8	43,3	13,3	0,7	0,7	2,6	0,7		9,8	32,3	39,1	18,9
0,4	20,3	53,9	25,1		7,8	43,5	29,6	0,4	2,0	8,1	1,8	25,1	42,0	16,2	0,4	1,9	1,3	1,2		14,6	28,0	40,6	16,7

Anhang zu Tabelle II.

Vergleichstabelle der mittleren Frequenzen bei *Pleuronectes flesus*,
Pleuronectes pseudoflesus und *Pleuronectes platessa*.

Schwanzstielwirbel				Wirbelsumme				D.-Strahlen			
Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.
5	8,3			33	2,3			δ	15,4		
4	68,0		3,5	34	16,9			ε	64,4		
3	23,2	90,0	27,2	35	45,9			ζ	20,2	55,0	7,8
2	0,7	10,0	62,5	36	12,0			η		20,0	43,5
1			6,8	37	7,8			θ		25,0	29,6
				38		50,0		ι			19,1
				39		20,0		Gestalt des Schwanzstiels			
				40		30,0					
				41			6,8	a	14,6		
				42			26,4	b	23,2		
				43			53,3	c	49,1		0,4
				44			13,2	d	0,8	10,0	2,0
				45			0,2	e	11,0	35,0	8,1
								f	1,0	55,0	1,8
								g			25,1
								h			42,0
								i			16,2
								k			0,4
								l			1,9
								m			1,3
								n			1,2
								Körperhöhe + Kopflänge komb.			
								1	40,1	45,0	14,6
								2	21,7	25,0	28,0
								3	21,2	30,0	40,6
								4	17,0		16,7

Schwanzwirbel				Wirbelsumme				D.-Strahlen			
Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.
19	7,8			33	2,3			δ	15,4		
20	45,5			34	16,9			ε	64,4		
21	41,4			35	45,9			ζ	20,2	55,0	7,8
22	4,5			36	12,0			η		20,0	43,5
23	0,8			37	7,8			θ		25,0	29,6
24		60,0		38		50,0		ι			19,1
25		40,0	0,3	39		20,0		Gestalt des Schwanzstiels			
26			6,2	40		30,0					
27			26,8	41			6,8	a	14,6		
28			48,9	42			26,4	b	23,2		
29			15,6	43			53,3	c	49,1		0,4
30			2,1	44			13,2	d	0,8	10,0	2,0
				45			0,2	e	11,0	35,0	8,1
								f	1,0	55,0	1,8
								g			25,1
								h			42,0
								i			16,2
								k			0,4
								l			1,9
								m			1,3
								n			1,2
								Körperhöhe + Kopflänge komb.			
								1	40,1	45,0	14,6
								2	21,7	25,0	28,0
								3	21,2	30,0	40,6
								4	17,0		16,7

Bauchwirbel				Wirbelsumme				D.-Strahlen			
Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.	Stufe	Fl.	Ps.	Pl.
9	0,9			33	2,3			δ	15,4		
10	18,0			34	16,9			ε	64,4		
11	70,2	60,0	0,8	35	45,9			ζ	20,2	55,0	7,8
12	10,6	30,0	33,4	36	12,0			η		20,0	43,5
13	0,3	10,0	60,7	37	7,8			θ		25,0	29,6
14			5,1	38		50,0		ι			19,1
				39		20,0		Gestalt des Schwanzstiels			
				40		30,0					
				41			6,8	a	14,6		
				42			26,4	b	23,2		
				43			53,3	c	49,1		0,4
				44			13,2	d	0,8	10,0	2,0
				45			0,2	e	11,0	35,0	8,1
								f	1,0	55,0	1,8
								g			25,1
								h			42,0
								i			16,2
								k			0,4
								l			1,9
								m			1,3
								n			1,2
								Körperhöhe + Kopflänge komb.			
								1	40,1	45,0	14,6
								2	21,7	25,0	28,0
								3	21,2	30,0	40,6
								4	17,0		16,7

Tabelle III.

Mittelwerthe und mittlere Rangwerthe aller untersuchten Formen.

Fundort	Schwanzstiel- wirbel			+	Schwanzwirbel			+	Bauchwirbel			=	Wirbelsumme			Reusenfortsätze			A.-Strahlen		
	♂	♀	Mittel		♂	♀	Mittel		♂	♀	Mittel		♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel
Pl. flesus																					
Königsberg	3,9	3,9	3,9	20,8	21,2	21,0	11,2	11,1	11,2	35,9	36,2	36,1	15,3	14,6	15,0	40,2	41,1	40,7			
Greifswald	3,6	3,7	3,7	20,7	20,9	20,8	10,4	10,7	10,5	34,7	35,4	35,0	16,1	15,0	15,5	39,8	39,7	39,7			
Niendorf	3,2	3,8	3,5	21,1	20,6	20,8	10,7	11,1	10,9	35,0	35,5	35,2	15,0	15,3	15,2	39,9	39,7	39,8			
Kiel	3,6	3,7	3,6	20,9	20,6	20,7	10,8	11,2	11,0	35,3	35,5	35,3	14,8	14,5	14,7	39,4	38,8	39,1			
Helgoland	4,2	3,9	4,1	20,1	20,2	20,2	11,1	11,1	11,1	35,4	35,3	35,4	16,8	17,2	17,0	41,0	41,6	41,3			
Cuxhaven	3,9	4,0	3,9	20,1	19,9	20,0	10,9	10,7	10,8	34,9	34,6	34,7	17,7	17,6	17,6	41,6	42,3	41,9			
Untereibe	3,9	4,0	4,0	19,9	20,1	20,0	10,8	10,8	10,8	34,6	34,9	34,8	18,4	17,5	18,0	41,9	41,5	41,7			
Ostsee-Mittel	3,6	3,8	3,7	20,9	20,8	20,8	10,8	11,0	10,9	35,2	35,6	35,4	15,3	14,8	15,1	39,8	39,8	39,8			
Nordsee-Mittel	4,0	4,0	4,0	20,0	20,1	20,1	10,9	10,9	10,9	35,0	34,9	35,0	17,6	17,4	17,5	41,5	41,8	41,6			
Species-Mittel	3,8	3,9	3,8	20,5	20,4	20,5	10,9	11,0	10,9	35,1	35,3	35,2	16,4	16,1	16,3	40,6	40,8	40,7			
Pl. pseudoflesus	3,0	2,8	2,9	24,0	24,8	24,4	11,0	12,0	11,5	38,0	39,6	38,8	12,0	12,0	12,0	45,5	46,0	45,7			
Pl. platessa																					
Greifswald	3,0	2,6	2,8	27,0	27,0	27,0	12,5	12,7	12,6	42,5	42,3	42,4	11,2	10,3	10,8	51,7	50,1	50,9			
Niendorf	2,4	2,8	2,6	27,1	27,2	27,1	12,4	12,5	12,5	41,9	42,5	42,2	10,0	9,8	9,9	50,5	50,1	50,3			
Kiel	2,5	2,6	2,6	27,2	27,0	27,1	12,7	12,4	12,5	42,4	42,0	42,2	10,1	10,0	10,1	50,8	49,0	49,9			
Ostsee-Mittel	2,6	2,7	2,7	27,1	27,1	27,1	12,5	12,5	12,5	42,3	42,3	42,3	10,4	10,0	10,3	51,0	49,7	50,4			
Kattegat	2,0	1,9	2,0	28,1	28,1	28,1	13,1	12,8	12,9	43,2	42,8	43,0	10,5	10,2	10,3	56,0	54,2	55,1			
Helgoland	2,2	2,0	2,1	28,1	28,3	28,2	12,6	12,6	12,6	42,9	42,9	42,9	10,3	10,1	10,2	53,1	55,1	54,1			
Species-Mittel	2,3	2,2	2,3	27,8	27,8	27,8	12,7	12,6	12,7	42,8	42,7	42,7	10,4	10,1	10,3	53,4	53,0	53,2			

D.-Strahlen			Schwanzstiellänge			+ - Höhe in % seiner Länge			Grösste Körperhöhe +			Kopflänge			Mittlerer Rangwerth		
♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel	♂	♀	Mittel
58,2	58,0	58,1	10,3	10,0	10,1	88,0	87,0	87,5	39,9	41,1	40,5	21,7	23,0	22,3	11,41	12,62	12,02
56,6	57,3	56,9	9,8	10,0	9,9	91,6	88,8	90,2	36,5	39,2	37,8	22,6	23,9	23,3	9,18	10,71	9,95
56,1	56,6	56,4	10,2	10,2	10,2	85,7	88,9	87,3	37,6	40,4	39,0	23,0	24,4	23,7	10,08	10,24	10,16
55,8	56,7	56,3	10,2	9,9	10,1	91,4	92,4	91,9	40,1	42,0	41,0	23,3	23,8	23,6	10,22	10,74	10,48
60,0	59,5	59,8	11,6	11,0	11,3	76,2	66,9	71,5	35,5	37,4	36,4	22,8	25,3	24,1	9,05	9,26	9,16
59,7	58,7	59,2	10,7	10,8	10,8	80,6	72,4	76,5	35,0	36,0	35,5	21,9	24,4	23,1	8,62	7,49	8,06
58,7	60,7	59,7	10,9	11,3	11,1	76,6	77,2	76,9	35,0	35,5	35,3	22,1	22,4	22,2	7,52	8,46	7,99
56,7	57,1	56,9	10,1	10,0	10,1	89,2	89,3	89,2	38,5	40,7	39,6	22,8	23,8	23,3	10,22	11,08	10,65
59,5	59,6	59,6	11,1	11,0	11,1	77,8	72,2	75,0	35,2	36,3	35,7	22,3	24,0	23,1	8,40	8,40	8,40
58,1	58,5	58,3	10,6	10,5	10,6	83,5	80,7	82,1	36,8	38,5	37,7	22,5	23,9	23,2	9,31	9,74	9,53
68,0	65,0	66,5	8,5	8,7	8,6	109,5	110,5	110,0	35,0	39,2	37,1	23,5	21,5	22,5	22,78	25,73	24,26
68,0	68,7	68,3	7,5	7,4	7,4	104,5	110,9	107,7	36,7	36,0	36,4	24,5	25,5	25,0	33,86	35,07	34,47
66,9	66,6	66,8	6,6	7,1	6,9	115,1	115,6	115,3	38,5	39,2	38,9	22,2	24,0	23,1	34,67	34,76	34,71
68,3	67,0	67,7	6,6	7,3	7,0	114,5	114,2	114,3	36,7	40,1	38,4	22,7	23,9	23,3	35,57	33,60	34,58
67,7	67,4	67,6	6,9	7,3	7,1	111,4	113,6	112,5	37,3	38,4	37,9	23,1	24,5	23,8	34,70	34,48	34,59
72,5	73,0	72,7	6,5	6,4	6,5	133,5	131,7	132,6	42,0	42,0	42,0	21,5	21,9	21,7	40,08	39,24	39,66
71,7	73,6	72,6	6,4	6,5	6,5	132,9	130,1	131,5	37,6	36,7	37,2	24,5	24,3	24,4	38,73	39,74	39,23
70,6	71,3	71,0	6,6	6,7	6,7	125,9	125,1	125,5	39,0	39,0	39,0	23,0	23,6	23,3	37,84	37,82	37,83

V i t a.

Ich, Georg Duncker, wurde am 6. Mai 1870 zu Hamburg geboren, besuchte die Bieber'sche Realschule in Hamburg sowie die Gymnasien zu Plön und Hamburg und studierte nach bestandener Maturitätsprüfung von Ostern 1891 bis Ostern 1893 in Kiel, das folgende Sommersemester in Berlin und hierauf wieder in Kiel, wo ich das philosophische Rigorosum am 16. Februar d. J. bestand.

Vorlesungen hörte ich bei den Herren Professoren und Dozenten: Brandt, Curtius, Dahl, Dames, Deussen, Flemming, Glogau, Heider, Hensen, O. Hertwig, Karsten, Lohmann, Möbius, Reinke, Rügheimer, F. E. Schulze, Schwendener.

Allen meinen verehrten Lehrern spreche ich hiermit meinen aufrichtigen Dank aus, ganz besonders aber Herrn Prof. Dr. K. Brandt für das grosse Wohlwollen und die mannigfache Förderung, die er mir während meiner ganzen Studienzeit erwiesen hat.

T h e s e n.

1. Die Selektion durch den Kampf um das Dasein in der Darwinschen Theorie ist ein ausschliesslich negatives Prinzip der Formbildung.
 2. Dem Gegensatz „schädliche und nützliche Variation“ ist der Ausdruck „schädliche und unschädliche“ vorzuziehen.
 3. In den Oberklassen der höheren Schulen müsste der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht den philologisch-historischen überwiegen.
 4. Es ist unrichtig, einen prinzipiellen Unterschied zwischen „Instinkt“ und „Verstand“ anzunehmen.
-